Aus der Frauen-Klinik der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. C. J. Gauß.

Zur Frage der Narcylenbetäubung.

INAUGURAL-DISSERTATION

verfaßt und der

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

der

JULIUS - MAXIMILIANS - UNIVERSITÄT WÜRZBURG

zur

ERLANGUNG DER MEDIZINISCHEN DOKTORWÜRDE

vorgelegt von

Paul Johannes Hahn

aus Frankenberg i. Sa.

1938.

Druck von Gebrüder Memminger Würzburg

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität Würzburg.

Referent: Professor Dr. C. J. Gauß
Direktor der Universitäts-Frauenklinik Würzburg.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Meiner Mutter
in Dankbarkeit gewidmet!

Vorliegende Arbeit gibt neben der Beschreibung der Apparatur einen Überblick über die seit Einführung der Narcylenbetäubung gefundenen Erfahrungen an Hand von Veröffentlichungen verschiedener Kliniken, die das Narcylen am Menschen bei operativen Eingriffen und in der Geburtshilfe erprobten.

Biologische (chemisch - biologische) und tierexperimentelle Versuche werden mitreferiert.

Der zweite Teil der Arbeit umfaßt das Zahlenmaterial der in der Würzburger Universitäts-Frauenklinik in der Zeit vom 1. Januar 1925 bis 31. Dezember 1935 stattgefundenen Narcylenbetäubungen und ihre Combinationen mit anderen Narkosemitteln in der gynäkologisch-operativen Abteilung.

Im Anhang wird die Narcylenmethode zur Herzminutenvolumenbestimmung erwähnt.

Ich werde die Arbeit in folgender Weise gliedern:

A. Schrifttum.

I. Apparatur.
II. Explosionen bei der Verwendung von Narcylen.
III. Technik.
IV. Veröffentlichte Fälle.
V. Narcylen in der Geburtshilfe.
VI. Chemisch-biologische und Tierversuche.

B. Eigene Erfahrungen.

I. Material.
II. Vorbereitung.
III. Complikationen.
IV. Todesfälle.
V. Zusammenfassung und Schlußfolgerungen.

C. Anhang.

Erwähnung der Acetylen-(Narcylen)-Methode zur Herzminutenvolumenbestimmung.

Zur Frage der Narcylenbetäubung.

1923 berichten Gauß und Wieland über ein neues Betäubungsverfahren, das nach erfolgreichen Tierversuchen zunächst am Menschen in 220 Fällen erprobt wurde.

Es handelt sich um ein Gas aus der Reihe der ungesättigten Kohlenwasserstoffe, um das dem Stickoxydul verwandte Acetylen: C_2H_2, das von der Firma Böhringer, Ingelheim, von sämtlichen Giftstoffen gereinigt ist, besonders vom Schwefel- und Phosphorwasserstoff. Dadurch ist das Gas auch von seinem beißenden Geruch befreit. Es haftet ihm zwar noch ein eigenartiger, süßlicher Geruch an, der während der ersten Betäubungsreihen durch Duftstoffe (meist Latschenkiefernöl) überdeckt wurde. Der Geschmack ist bitter, wird aber beim Atmen kaum empfunden. Das Gas wird mit Sauerstoff in regulierbaren Konzentrationen verwandt.

Im Gegensatz zu den üblichen Inhalationsnarcotika unterscheidet sich Acetylen (als Narcylen im Verkehr) durch seine geringe Lipoid- und seine hohe Wasserlöslichkeit. Dadurch ist es möglich, daß das Gas in kürzester Zeit das Gewebe anreichert. Stickoxydul, das nur in hohen Konzentrationen wirksam ist, ist nur für kurze Betäubungsdauer verwendbar, da sonst infolge Sauerstoffmangel Erstickungserscheinungen eintreten. Dies ist bei Narcylen nicht der Fall, da das Gas schon bei niederen Konzentrationen betäubende Wirkung ausübt.

Als weiterer Unterschied zur Chloroformäthergruppe zeigt sich, daß Narcylen, auch Stickoxydul, nur Lebensäußerungen beeinflussen, die an die Gegenwart von Sauerstoff gebunden sind, also nur auf oxybiotische Vorgänge einwirken. Die Hirnwirkung beruht auf einer Störung der Sauerstoffverwertung oder -Aufnahme durch die Nervenzelle. Es wird deshalb im Gegensatz zu lipoidlöslichen Narcotica, die auch anoxybiotische Prozesse beeinflussen, die Bezeichnung „Betäubung" gewählt.

A. Schrifttum.

I. Apparatur.

Die für die Betäubung verwendete Apparatur mußte im Laufe der Jahre infolge einiger Explosionen, die in einem späteren Kapitel noch besonders behandelt sind, wiederholt Abänderungen unterzogen werden. Zunächst wurde für die ersten Betäubungsversuche ein Narkoseapparat vom Draegerwerk, Lübeck, nach den Angaben von Gauß-Wieland benutzt, der sich aus je einer Bombe für Narcylen und Sauerstoff, einem Gemisch und Dosierungsvorrichtung tragenden Metalltischchen und einer Gesichtsmaske zusammensetzte. (Nähere Angaben — Gauß-Wieland: Ein neues Betäubungsverfahren, Klin. Wochenschrift Nr. 3 und 4, 2. Jahrg.)

Es zeigte sich bald, daß diese Apparatur in vielem für eine länger dauernde Betäubung unzureichend war; außerdem wurde durch die freie Ausatmung in den Operationsraum eine verhältnismäßig hohe Literzahl von Gas verbraucht. Gauß ging von der Überlegung aus, daß das Narcylen den Körper unverändert wieder verläßt, sodaß man das von Kohlensäure befreite Gas wieder zur Betäubung verwenden könnte. Außerdem würde durch die Beseitigung des ausgeatmeten Narcylens im freien Raum eine Verminderung der Explosionsgefahr herbeigeführt. Es lag daher der Gedanke nahe, ähnlich, wie man schon seit Jahren in Amerika bei der Verwendung des Stickoxyduls einen sogenannten Rebreather benutzt, durch ein Kreisatmersystem, der geschlossenen Methode, im Gegensatz zur alten Apparatur, das ausgeatmete Gas wieder zur Betäubung zu verwenden. Bei der alten Technik, d. h. der offenen Methode, gelangte das Gas auch wahrnehmbar in die Nähe des Operateurs, das vielfach als störend empfunden wurde.

Beschreibung des sogenannten neuen Kreisatmers: Die beiden Gase C_2H_2 und O_2 gelangen zuerst in einen Konzentrationsdosimeter, in dem die gewünschte Gasmischung durch den Prozenthebel eingestellt wird. Dabei ergänzen sich die Konzentrationen von Sauerstoff und Narcylen zu 100. Über dem Konzentrationsdosimeter ist der Manometer zum Anzeigen des jeweils in der Stahlflasche bestehenden Gasdruckes angebracht. Die so dosierten Gase werden dann im Volumdosimeter vereinigt, nachdem das Narcylen vom mitgerissenen Aceton in einer Kalipatrone gereinigt ist. Das Volumdosimeter regelt die pro Minute benötigte Menge des Gasgemisches. Von diesem Volumdosimeter gelangt dann das Gas in den Sparbeutel, von dem es durch einen elastischen Metallschlauch und die dicht abschließende Maske dem betreffenden Patienten zugestellt wird. Aus der Maske streicht die Exspirationsluft durch einen elastischen Metallschlauch wieder in den Sparbeutel zurück, nachdem sie in einer Kalipatrone von Wasserdampf und Kohlensäure befreit ist. Damit die gewünschte Narcylenkonzentration konstant bleibt, wird das in den Sparbeutel exspirierte Narcylen nach Bedarf durch eine bemessene Menge von Frischgas aufgefüllt, das durch Einstellung von Prozenthebel und Volumdosimeter sichergestellt ist. Da aber eine genaue Kontrolle des Mischungsverhältnisses im Sparbeutel nicht feststellbar wäre und nur Frischgas von Zeit zu Zeit zugeführt würde, wurde noch ein regulierbarer Überlaufhahn eingebaut, der die dauernde Einstellung eines geringen Minutenvolumens gewährleistet. Zur Frage, ob die Entgiftung des Ausatmungs-Gemisches durch die Kalipatrone genügt, wurden Messungen vorgenommen,

wobei sich ergab, daß der Kohlensäuregehalt im Sparbeutel nie über 0,23% betrug (Kohlensäuregehalt der Ausatmungsluft 4%). Diese neue Apparatur hat den Vorteil, daß man während des Auswechselns einer verbrauchten Kalipatrone, die eine durchschnittliche Betriebsdauer von 5½ bis 6 Stunden besitzt, die freie Betäubung einstellen kann. Das Kreisatmersystem bringt keine Erschwerung der Technik mit sich. Außerdem wird der Narcylengeruch vermindert. Es besteht kaum die Gefahr einer Explosionsmöglichkeit aus äußeren Ursachen, da schon 15 cm vom Überlaufventil entfernt kein Narcylen mehr nachweisbar ist. Auch bringt der neue Apparat den Vorteil von etwa 75% Gasersparnis gegenüber der alten Methode. Bei der freien Atmung wurden pro Betäubungsstunde durchschnittlich 200 l Narcylen und 240 l Sauerstoff verbraucht, beim Kreisatmersystem hingegen nur 75 l Narcylen und 60 l Sauerstoff.

Zwischen dem von den Amerikanern verwendeten Rebreather und unserem Kreisatmer besteht ein grundsätzlicher Unterschied: Die Ausatmungsluft wird durch den R., einem Zusatzapparat, ganz oder teilweise, wieder aufgefangen und dem betreffenden Patienten wieder zugeführt. Dabei wird die Kohlensäure zur Vertiefung der Atmung wieder verwendet. Dieser Zusatzapparat wird nur zeitweise in Betrieb gesetzt und nicht wie beim Kreisatmer während der ganzen Dauer der Betäubung, während der die Kohlensäure absorbiert wird.

Infolge einiger während der Verwendung des Kreisatmers vorgekommener Zwischenfälle machte sich die Einziehung der in Betrieb befindlichen Betäubungsapparate erforderlich. Nach Überprüfung durch die Chemisch-technische Reichsanstalt, Berlin, wurde dann der neukonstruierte und jetzt allgemein verwendete Kreisatmer wieder freigegeben. Ich nehme hier die Beschreibung des neu abgeänderten Apparates voraus: Nach einem Gutachten der Chemisch - technischen Reichsanstalt hatte der alte Kreisatmer folgende Nachteile: Es wurden zum Einfetten des Apparates Schmiermittel verwendet, außerdem fanden sich an der Narcylenflasche Duftfilter, die aromatische Öle enthielten. Die einzelnen Apparatteile waren untereinander zum Teil nichtleitend verbunden. Es entstand somit innerhalb des Apparates mitunter eine hohe Spannungsdifferenz. Um die Explosionsgefahr, um die es sich bei dem ursprünglichen Kreisamtmer handelte, zu beseitigen, wurden zunächst alle Zündungsmöglichkeiten in Betracht gezogen.

1. Oxydation von Fetten und Ölen durch Sauerstoff,
2. Vorkommen von Schwefelwasserstoff: Bildung von Schwefeleisen,

3. Selbstentzündung von Phosphorwasserstoff,
4. Bildung von Acetylenkupfer,
5. Temperaturerhöhung in der Kalipatrone im Vergleich zur Zündungstemperatur eines Gemisches aus Sauerstoff, Narcylen und Ätherdampf,
6. Verwendung von Wasser zur Absorption von Aceton, wodurch Verschmutzung der Düsen und Oxydation von Metallteilen entstehen könnte,
7. Feste, reibende Apparatteile im explosiblen Gasgemisch,
8. Auftreten elektrischer (zündfähiger) Funken inner- und außerhalb des Apparates.

Aus diesen Überlegungen ergab sich

zu 1) Das Einfetten von Schmiermitteln, auch Glyzerin, ist streng verboten. Nach dieser Richtung hin müssen Apparat und Stahlflaschen öfter kontrolliert werden. Der Duftfilter einer Narcylenflasche mußte, da er aromatische Öle enthielt, wegfallen.

zu 2) Schwefeleisen kann aus verwendetem Schmieröl kommen, kann auch aus Gummiverbindungen mit Aceton ausgezogen werden.

zu 3) Phosphorwasserstoff ist infolge doppelter Reinigung des Acetylens nicht vorhanden. Es finden sich zwar im technischen Acetylen geringe Mengen, die aber durch besondere Reinigungsverfahren restlos beseitigt sind.

zu 4) Acetylenkupfer entsteht nur bei reiner Kupferanwendung. Deshalb wurden kupferne Apparatteile im neuen Apparat ausgeschaltet.

zu 5) Die Temperatur ist nie höher als 100 Grad. Sie ist aber trotzdem durch eine Natronkalkpatrone ersetzt worden, die nur eine Temperatur bis 70 Grad hervorruft. Die Entzündungstemperaturen, bei denen Explosionen erfolgen:

Ätherluftgemisch weit unter 400 Grad.

Äthersauerstoffgemisch:

10 % Äther + 90 % O_2 = 182 Grad.
5 % Äther + 95 % O_2 = 192 Grad
3 % Äther + 97 % O_2 = 208 Grad.

Die Zündungstemperatur durch Natronkalk ist nicht merklich verändert. Gemische von Ae + O_2 + Narc. ergeben höhere Zündungstemperaturen:

10 % Ae-Dampf + 61 % O_2 + 29 % Narc. : 217 Grad
3,5 % Ae-Dampf + 65,5 % O_2 + 29 % Narc. : 225 Grad

Gemische von Narc. und O_2 betragen über 350 Grad. Die niedrigste Temperatur: 50/80 % Narc. + 50/20 % Sauerstoff: 352 Grad.
Schwankungen in der Entzündungstemperatur der Gemische sind stark beschränkt und überschreiten nie 2 Grad. Gasgemische können also durch die Kalipatrone nicht entzündet werden.

zu 6) Die Gefahr der Verschmutzung und Oxydation wurde durch ein Trockenabsorptionsmittel beseitigt: durch aktive Kohle.

zu 7) Feste Teilchen, die durch den Gasstrom mitgerissen werden können, sind durch Filter abgefangen. Die Dosimeter-Nockenwelle befindet sich außerhalb der Gasräume.

zu 8) Beim Durchleiten der unter hohem Druck stehenden Gase durch enge Ventilspalten treten Spannung auf. Diese werden aber jetzt durch metallische Patronen im Apparat entladen, so daß sich C_2H_2 + O_2 ungeladen mischen. Die Metallpatronen sind dann mit dem Apparat leitend verbunden und vermeiden dadurch wieder eine elektrische Aufladung des Apparates. Die Atmungsmaske ist aus besonderem Gummi, der elektrisch leitet, hergestellt. Dadurch ist auch der Patient mit dem Apparat in leitende Verbindung gebracht. Es ist also auch eine Spannungsdifferenz zwischen Apparat und Patienten illusorisch gemacht. Auch der Sparbeutel besteht aus leitendem Gummi. Es befinden sich also Apparat und Patient immer auf demselben elektrischen Potential.

Bei dem neuen Apparat strömt das Narcylen unter einem Druck von 15 bis 18 Atmosphären durch ein Rohr und nach Entspannung je nach der Prozenteinstellung mit einem geringen Überdruck (0,1 bis 0,7 at.) in die Entladungspatrone, von da durch ein Rohr zum Dosimeter, weiter durch ein Rohr zur Kohlepatrone; im Filter wird eventuell abgerissener Kohlestaub zurückgehalten. Der Sauerstoff strömt unter Druck durch ein Rohr zum Reduzierventil, wird entspannt und gelangt durch die Entladungspatrone zum Dosimeter. Je nach Atembedarf geschieht hier die Mengendosierung der Gase (zwischen 2 und 30 Lt. pro Minute). Die Dosierung geschieht durch eine mittels Handhebel bedienbare Nockenwelle, durch die entsprechend mehr oder weniger Dosierungsventile geöffnet werden. Sauerstoff und Narcylen werden getrennt zum Atmungsbeutel geleitet, in dem die Gase gemischt werden. Durch ein Rückschlagventil gelangen die Gase bei der Einatmung vom Metallschlauch zur Maske. Die ausgeatmeten

Gase fließen durch einen Metallschlauch zurück zum Rückschlagventil, zur Kohlensäure-Absorptionspatrone und durch ein Rohr in den Atmungsbeutel zurück zur Wiederverwendung. Es entweicht zwar aus dem Regulierschlitz des Hahnes ein geringer Teil der Gase, um die eingestellte Gaskonzentration sicherzustellen. Die Gasmengen sind jedoch so unbeträchtlich, daß sie sich im Raum so schnell verteilen, daß schon bei nahester Entfernung die Verdünnung unterhalb der Explosionsgrenze liegt. Das Personal wird auch nach mehrstündiger Betäubungsdauer von dem Gasgeruch nicht belästigt.

In diesem Narkoseapparat ist ein Äthertropfsystem eingebaut, sodaß auch bei Bedarf von Ätherzusatz keine technischen Schwierigkeiten zu Tage treten.

Nach Überprüfung durch die Technische Reichsanstalt entspricht also dieser neukonstruierte Apparat allen zur Beseitigung der Explosionsgefahr erforderlichen Bedingungen. Es ist seit Einführung dieses Apparates in der Literatur kein Zwischenfall bekannt. Es ist aber trotzdem in sicherheitstechnischer Hinsicht genau so wie bei den verwendeten Inhalationsnarkotika erforderlich, während der Verwendung von Narcylen Thermokauter und sonstige Instrumente, die die Gefahr der Funkenbildung oder hoher Temperaturentwicklung mit sich bringen, aus dem Operationssaal zu verbannen.

II. Explosionen bei der Verwendung von Narcylen.

Nach etwa 300 Betäubungen, die mit Narcylen in der Universitäts-Frauenklinik München erfolgreich durchgeführt worden waren, ereignete sich bei Verwendung des Thermokauters eine Explosion. Der Vorgang war folgender: Während einer Operation wurde in der Bauchhöhle mit dem Thermokauter gearbeitet. Als der Thermokauter aus der Baukhöhle gezogen wurde, erfolgte eine heftige Detonation, der etwa 10 Sekunden später eine zweite ebenso heftige folgte. Infolge der entstehenden Panik im Operationssaal wurde dann noch der Apparat umgerissen, der auf ein Instrumententischchen fiel. Nach Ansicht des Berichterstatters wurden dadurch glücklicherweise Bombenbruch und weitere unabsehbare Folgen vermieden. Nach der ersten Explosion brannte es um und in der Betäubungsmaske, außerdem brannte das Haar der Patientin. Maske und Atmungsventil waren stark verrußt. Die zweite Explosion erfolgte dann im Gasmischungsbeutel, der unter heftigem Knall zerplatzte. Die erste Spülflasche war auch von innen rußgeschwärzt. In ihr wird das Gasluftgemisch gesäubert.

Ein Assistent drehte nach der zweiten Explosion die Bombe ab, sodaß der Vermutung des Verfassers entsprechend das vollkommene Ausbrennen der Stahlbombe, die sicher mit gewaltiger Stichflamme erfolgt wäre, vermieden wurde. Die Patientin selbst erlitt beträchtliche Verbrennungen, die aber komplikationslos abheilten. Dieser Vorfall erregte in der Öffentlichkeit gewaltiges Aufsehen, trotzdem man doch über die verhältnismäßig oft vorkommenden Explosionen bei Äther im Bilde war.

Durch Versuche mit Acetylen-Luft-Gemischen wurde die Zündfähigkeit festgestellt. Es ergab sich, daß Gemische von 3% Acetylengehalt schon explosibel sind. Zu diesem Vorfall wurde von der Würzburger Frauenklinik in einem Aufsatz von Wienecke Stellung genommen:

Nach Berücksichtigung aller Möglichkeiten und nochmaliger Überprüfung der einzelnen Vorgänge während der Explosion zeigte sich als Grund für die erste Explosion, daß durch die Saugwirkung des rotierenden Ankers des Dynamo das Narcylen-Luft-Gemisch zum Pantostaten hinbewegt wurde, wo es sich an den überspringenden Funken der Schleifbürste des Ankers entzündete. Durch die so entstandene Gasbrücke wurde der Maskeninhalt zur Explosion gebracht. Der zweite Vorgang, der sich im Sparbeutel vollzog, ist sicher infolge Nichtfunktionierens des Rückschlagventils bzw. Offenstehens durch die starke Beutelfüllung (15 Lt. Minutenvolumen) erfolgt. Daß die Explosion durch den Thermokauter selbst hervorgerufen sein soll, ist abzulehnen, da der Operateur selbst keine Funken- oder Flammenentwicklung bemerkt hat. Hätte sich das Ausatmungsgemisch, das sich unter den feuchten Abdecktüchern zu einzelnen Gasinseln gesammelt haben könnte, durch den Thermokauter entzündet, so müßte der Weg der zurückschlagenden Flamme an Rußspuren auf den betreffenden Wäschestücken nachzuweisen gewesen sein. Zur Frage, ob bei Offenstehen des Bombenventils große Flammenentwicklung eingetreten wäre, nimmt Wienecke dahingehend Stellung, daß infolge Versuchserfahrung das ausströmende Gasgemisch mit einer etwa 12 cm langen stark rußenden Flamme aus dem Sparbeutelzuführungsschlauch gebrannt hätte, bis die Flasche verbraucht wäre. Ein Rückschlag ist durch die „Aga"-Masse vereitelt. Weitere Folgen für die Patientin hätte dieser Vorfall auch nicht gehabt, da der Sparbeutel ja bereits geplatzt war und infolgedessen die Kranke nicht mehr erreicht hätte. Dieser Fall wird also als praktisch bedeutungslos angesehen. Bei der zweiten Erwägung, daß durch Umstürzen des Apparates eventuell die Narcylenbombe gesprungen wäre, wurden Erkundigungen eingezogen; dabei zeigte sich,

daß bei den etwa 200 000 z. Zt. im Handel befindlichen Stahlbomben, die offensichtlich nicht immer schonend transportiert werden, nicht ein einziger Bombenbruch bekannt ist. — Aus diesem Vorfall sollte also die Lehre gezogen werden, daß bei Verwendung von Narcylen Funken spendende Instrumente bzw. Apparate fernzuhalten sind. Es wurde nach diesem Vorfall nochmals auf besondere Vorsicht in bezug auf Funken entwickelnde Apparate hingewiesen.

Die zweite Explosion ereignete sich im Krankenhaus Hamburg-Bärmbeck (Chirurgische Klinik), die sich von der Münchener wesentlich dadurch unterschied, daß keine Funken spendenden Apparate verwendet wurden. Es wurden tausend Narcylenbetäubungen ausgeführt, ohne daß man eine Störung bemerkt hätte, dann erfolgte plötzlich während einer Operation eine Explosion innerhalb der Rohrleitung ohne Funken. Die Kalipatrone war aufgerissen, und am Boden zeigte sich Rußbildung. Bei Eintritt der Explosion war die Narcylenbombe noch nicht geöffnet. Es muß also ein kleiner Rest von Narcylen in der Kalipatrone gewesen sein. Man fand in der Mischkammer Ölteile. In Übereinstimmung mit den Untersuchungen der Chemisch-technischen Reichsanstalt muß es sich um eine Sauerstoff-Öl-Explosion gehandelt haben, wobei dann die Acetylenteilchen die Explosion begünstigten. Der Vorfall war für den Patienten, da ja die Betäubung erst beginnen sollte, ohne Folgen, lediglich die Operationsschwester war während der nächsten 8 Tage auf einem Ohr taub. Der Ohrbefund war normal.

Die dritte Explosion ereignete sich im Krankenhaus St. Georg, Hamburg. Der Vorgang spielte sich wie folgt ab: Die Operation war zu Ende geführt mittels reiner Narcylen-Sauerstoff-Betäubung. Das Narcylen war bereits abgestellt, und es wurden 100% Sauerstoff gegeben, wobei eine heftige Explosion erfolgte, die sich innerhalb des Apparates bei aufsitzender Maske abspielte. Es handelte sich hier um Oxydation zerstäubter Ölteilchen. Der Gasmischer zeigte innen Verbrennungserscheinungen, die Messingbolzen enthielten Öl- und Fettschichten. Wirkung der Explosion auf den Patienten: Durch den ungeheueren Luftdruck wurde die Wangenschleimhaut am rechten Unterkieferast abgerissen, wobei ein Ast der Arteria maxillaris interna zerrissen wurde. Einrisse der Schleimhaut von Kehldeckel und Speiseröhre. Patient kam 4½ Stunden nach der Explosion ad exitum. Bei der Sektion fanden sich außer den erwähnten Verletzungen Blutungen in die Alveolenwände mit Zerreißung, Ödem beider Lungen, stark erweiterte Alveolen. Die Todesursache ist

die Lungenschädigung gewesen. Am Gehirn fand sich kein Trauma. Dieser Exitus bedeutet in dem Falle keinen großen Verlust, da der Patient schon durch eine weit fortgeschrittene progressive Paralyse gefährdet war. Veränderungen im Gehirn bestätigten diesen Befund.

III. Technik.

1. Vorbereitung: Vor der Betäubung sollen die Patienten möglichst nüchtern bleiben, außerdem wurden diejenigen Kranken, die in der Klinik vorbereitet werden konnten, in Scopolamin - Morphium - Dämmerschlaf zur Operation gebracht. Morphium wurde gegeben, um die psychische Beruhigung herbeizuführen, Scopolamin, gelegentlich auch Atropin, um mitunter beobachtete Salivation zu vermindern.

Scopolamin wurde im Vergleich zum Atropin im Laufe der Zeit als wirksamer erkannt. Morphium-Scopolamin wurde gewöhnlich vor der Operation zweimal, und zwar 0,02—0,04 g Morphium und je 0,0003 g Scopolamin gegeben. Als Gewähr für einen ungestörten Verlauf der Betäubung ist guter Sitz der Gesichtsmaske erste Bedingung. Die Draegerwerke liefern drei verschiedene Maskengrößen, die je nach Gesichtsform und durch knetbaren leitenden Gummi fest anmodelliert werden können. Außerdem muß während der Betäubung auf den Unterkiefer geachtet werden. Bei länger dauernder Betäubung soll bei Einstellen des Apparates der Druck nicht unter 3 at. eingestellt werden. Bei Beginn der Betäubung wird zunächst die Sauerstoff- und dann die Narcylen-Bombe eingestellt, und wenn sich der Sparbeutel etwas gefüllt hat, setzt man dem Patienten die Maske auf. Bei der Dosierung bedient man sich der sogenannten Überfalltechnik, die mit einer Konzentration von Narcylen mit 70 bis 80% beginnt und dann alle 5 Minuten auf etwa 5% abfällt. Am frühesten schwindet das Bewußtsein, und dann die Schmerzreaktion. Mitunter werden als störend Muskelspannungen im Gebiet des Unterkiefers und der Bauchdecken empfunden. Bauchdeckenspannung tritt verhältnismäßig oft vorübergehend während der Betäubung auf, wenn die Technik noch nicht vollständig beherrscht wird. Es ist hier zu unterscheiden zwischen Bauchdeckenspannung in tiefer Betäubung und kurz vor dem Erwachen, die man zum Erreichen eines ungestörten Betäubungsverlaufes streng unterscheiden muß. Bei der tiefen Betäubung findet sich ein völliger Bewußtseinsverlust. Die Schmerzabwehr fehlt. Es zeigt sich kein Würgen oder Erbrechen. Dabei handelt es sich um eine exspiratorische Spannung.

Bei der kurz vor Erwachen auftretenden Spannung zeigt sich fraglicher Bewußtseinsverlust, beginnende Schmerzabwehr, in- und exspiratorische Spannung, eventuell Würgen oder Erbrechen. Als Signal zur Erhöhung der Dosis geht ein mehrfaches Schlucken voraus, wobei man sofort für eine halbe bis eine Minute auf 70% Narcylenkonzentration steigen muß. Tritt bereits Erbrechen ein, so muß man wegen Gefahr der Aspirationspneumonie zunächst abwarten und die Betäubung von neuem einleiten. Bei länger dauernden Operationen kommt man, nachdem das Blut mit Narcylen gesättigt ist, oft mit 20 bis 30% aus. Das Erwachen erfolgt rasch nach Abnahme der Maske.

2. Im Freiburger Diakonissenhaus und dann anschließend in der Würzburger Frauenklinik wurden in 2000 Narcylen-Betäubungen die Wirkungen des Gases aufgezeichnet. Ich gebe hier einen kurzen Überblick über diese gefundenen Ergebnisse: Das Alter der Kranken schwankte zwischen 16 und 72 Jahren. Ein Einfluß des verschiedenen Alters auf Verlauf oder Nachwirkungen der Betäubung wurde nicht gefunden. Die 2000 Betäubungen setzen sich zusammen aus: 152 geburtshilflichen Fällen, 433 größeren Operationen, unter denen 382 Laporotomien waren, die übrigen fanden bei Ausübung von gynäkologischen Untersuchungen und kleineren Eingriffen statt. Die Dauer der Betäubung schwankte zwischen 3 Minuten bis zu 4½ Stunden. Mehrere Patientinnen wurden auch kurz nacheinander verschiedene Male betäubt, ohne daß dabei abweichender Betäubungsverlauf zu verzeichnen gewesen wäre. So wurden 260 Patientinnen zweimal, 47 dreimal, 7 viermal, 5 fünfmal, 2 sechsmal und eine siebenmal kurz hintereinander betäubt. Keine Rücksicht wurde auf etwa vorhandene Erkrankungen von Atmungs- oder Kreislauforganen genommen, wie es bei Chloroform- oder Äthernarkose nötig ist. Viele Patientinnen mit Lungentuberkulose, Herzfehler, starken Strumen, Bronchitiden, hohem Fieber, Kachexie und hohem Alter vertrugen die Narcylenbetäubung ausnahmslos gut.

3. Ergebnisse: Der Eintritt der Betäubung erfolgte durchschnittlich in 2 bis 3 Minuten nach Gaszufuhr. Exzitation: trat in manchen Fällen auf, war aber mit denen bei der Chloroform- oder Äthernarkose überhaupt nicht in Vergleich zu bringen, da sie nur vorübergehend und oftmals nur angedeutet war, denn in ¾ aller Fälle kann ja schon der Operateur nach 2 Minuten mit dem Eingriff beginnen. Bauchdeckenspannung wurde durchschnittlich in etwa 14% als äußerst störend empfunden. Auch von diesen ließ sich noch ein Teil nach Zugabe geringer Äthermengen störungslos

zu Ende führen. Atmung und Kreislauf: Herztätigkeit war in Bezug auf die Frequenz etwas erhöht, fiel aber rasch nach voller Betäubung zur Norm ab. Der Puls blieb während der ganzen Betäubung so gut wie unbeeinflußt. Der Blutdruck war in der Mehrzahl der Fälle erhöht (durchschnittlich um 30 mm Hg), kehrte jedoch nach Schluß der Betäubung zum ursprünglichen Stand zurück. Salivation erreichte nie die Stärke, wie sie bei Äthernarkosen nachzuweisen ist. Außerdem wurde sie durch vorherige Scopolamin-Dosen wesentlich eingeschränkt. Die Körpertemperatur zeigte einen durchschnittlichen Abfall von ½ bis 1 Grad. Man sieht dies als Folge des verminderten Sauerstoffumsatzes an.

4. Nachwirkungen: Die genügend von den Inhalationsnarkotika her bekannte Nausea trat in einem kleinen Teil der Fälle in Form von allgemeiner Übelkeit und Kopfweh nur andeutungsweise auf. (3 %). Vielfach wurde von Patienten, die früher schon Äther- bzw. Chloroformnarkosen durchgemacht hatten, nach der Narcylenbetäubung spontan Wohlbefinden geäußert. Erbrechen wurde in 22,2% notiert, das aber nur kurz nach dem Erwachen stattfand, von dem dann die Patienten fast durchweg nichts mehr wußten. Lungenkomplikationen waren außerordentlich selten. Von den 2000 Fällen fanden sich 0,3% Bronchitiden und 0,3% Pneumonien. Unter diesen finden sich aber außerdem eine Reihe von Kranken, die schon vor der Operation Erkrankungen des Respirationsapparates aufzuweisen hatten. Todesfälle, die dem Narcylen zur Last gelegt werden könnten, liegen nicht vor. Zur Explosionsgefährlichkeit sei nochmals erwähnt, daß zur Zündung und Verbrennung im Raum eine Mindestkonzentration von 3 Volumenprozent Narcylen gehört. Dieser Wert wird aber im Operationssaal bei Möglichkeit freier Verteilung im Raum bei weitem nicht erreicht. Trotzdem ist jede Verwendung offener Flammen während der Narcylenbetäubung zu vermeiden. Die Atmung beträgt etwa 9 bis 12 Lt. pro Minute. Bei höheren Konzentrationen von Narcylen und weniger O_2 werden gewöhnlich größere Mengen beansprucht. Bei peritonealen Reizen zeigte sich vertiefte und beschleunigte Atmung. Es trat mitunter verflachte Atmung auf, die aber ohne Änderung der Konzentration zur Norm zurückkehrte. In ca. 6% der Fälle wurde eine leichte Rötung an Stirn, Gesicht, Hals oder oberem Thoraxteil beobachtet, (es handelte sich hierbei meist um hellblonde, vasolabile Patienten), die aber nach kurzer Zeit wieder zum Verschwinden kam. Harnuntersuchungen zeigten keine pathologischen Beimengungen.

IV. Veröffentlichte Fälle.

Nach Veröffentlichung von Gauß und Wieland über Erfahrungen, Technik und am Patienten gesammelte Beobachtungen bei der Narcylen-Betäubung, übernahm eine Reihe von Kliniken das neue Verfahren und veröffentlichte im Laufe der Jahre die dabei gefundenen Ergebnisse. Im folgenden gebe ich einen Überblick über die Zahl der veröffentlichten Betäubungen mit Narcylen bzw. in Verbindung mit Narcylen. In einzelnen Kliniken ausgeführte biologische Versuchsreihen werden in einem späteren Kapitel gesondert behandelt. Im großen und ganzen richtete man sich in der Technik und Vorbereitung nach dem Gauß'schen Schema.

Kurtzahn und Teichert berichten 1923 aus der Chirurgischen Universitätsklinik Königsberg über 200 Fälle, denen 1924 noch 250 weitere folgten, die mit Narcylen durchgeführt wurden. Man bediente sich bei der Betäubung der sogenannten Überfallstechnik, d. h. man begann mit hohen Konzentrationen von durchschnittlich 70% Narcylen. In 60% der Fälle wurde über eine auffällige Spannung der Kaumuskeln berichtet, in einem noch höheren Prozentsatz soll sich eine stärkere Bauchdeckenspannung bemerkbar gemacht haben, ohne daß jedoch dadurch die Fortsetzung der Operation gefährdet worden wäre. Bei Eintritt der tiefen Betäubung, die etwa 5—10 Minuten nach Gaszufuhr einsetzte, wurde in Abständen von ca. 10 zu 10 Minuten um jeweils 10% zurückgegangen. Meist genügte dann bei Fortdauer der Betäubung eine Konzentration von 30% Narcylen. Ging man tiefer herunter, so setzte als drohendes Zeichen beginnenden Erwachens meist Würgen ein. Es wurde kein, wie bei der Äthernarkose bekannter, „Narkosenkater" beobachtet. Eine Minute nach Absetzen der Maske erwachten die Patienten durchweg und fühlten sich zum größten Teil frisch und munter. In einzelnen Fällen, bei denen unmittelbar nach Absetzen der Gaszufuhr Erbrechen einsetzte, herrschte retrograde Amnesie. Während der Nachbehandlung wurden keine Lungenkomplikationen, auch keine Nierenschädigungen beobachtet. Das Alter der Kranken schwankte zwischen 11 Monaten und 82 Jahren. Die einzelne Betäubungsdauer betrug 5 Minuten bis 2 Stunden. Auch bei mehrmals vorgenommener Narcylen-Betäubung wurde keine Änderung des Verlaufs beobachtet. Als Komplikationen fanden sich vor der Operation in einem Teil der Fälle Bronchitis, Arteriosklerose, Kachexie, hohes Alter, Tuberkulose, Basedow, Sepsis, schwere Shok-Zustände, Fieber und Diabetes. Es wurde auch hierbei keine ungünstige Beein-

flussung beobachtet. Als auffällig wurde wiederholt im Operationsgebiet vermehrte Blutung gefunden. Es wurden als besondere Vorteile des neuen Verfahrens hervorgehoben: die Ungefährlichkeit im Gegensatz zur Äthernarkose, schnelles Einschlafen und frühzeitiges Erwachen, wodurch sich diese Methode auch für poliklinische Eingriffe als geeignet erweist. Bei Shokzuständen und Körperschwäche zeigte sich keine schädigende Wirkung. Es stellten sich bei der Nachbehandlung auch keine Spätkomplikationen ein, die man dem Narcylen zur Last legen könnte. Wenig zu empfehlen sei jedoch die Methode für Laparotomien infolge der manchmal störenden Bauchdeckenspannung. Auch würde der Geruch von bei der Operation Beteiligten als unangenehm empfunden.

Schilgen berichtet 1924 aus der II. Gynäkologischen Universitätsklinik München über 62 Fälle, die mit Narcylen durchgeführt wurden. Die Vorbereitung: an das Gauß'sche Schema angelehnt, wurden 1½ und ¾ Stunden vor der Operation 0,0003 Scopolamin und 0,01 Morphium nüchtern injiziert. In einzelnen Ausnahmefällen wurde auch unvorbereitet die Betäubung ausgeführt. Unter den 62 veröffentlichten Fällen fanden sich 23 Laparotomien, von denen nur 8 in reiner Narcylen-Betäubung zu Ende geführt werden konnten, bei den übrigen mußte infolge Pressens und störenden Hervorquellens geblähter Darmschlingen zu Ätherzugabe übergegangen werden. Es wird aber dies hierbei zum Teil an noch ungenügender Betäubungstechnik gelegen haben. Der Verfasser bezweifelt, daß Narcylen ein für Laparotomien zuverlässiges Betäubungsmittel wird. Als störend wurde starke Kieferspannung hervorgehoben. Für vaginale Operationen wird die Methode als ausgezeichnet anerkannt. Während der Operation wurden keine vermehrten Blutungen bemerkt.

Kurz nach der Veröffentlichung von Schilgen berichtete die Universitäts-Frauenklinik Berlin durch Philipp über 70 Betäubungen mit Narcylen. Es handelte sich in allen Fällen um Frauen. Besonderer Wert wurde auf richtige Vorbereitung gelegt: Eine Stunde ante op. 0,0003 Scopolamin, eine halbe Stunde ante op. 0,02 Morphium. Verfasser hält diese Vorbereitung für besonders wichtig und notwendig bei Laparotomien. Die Operationen wurden gewöhnlich morgens, nachdem Patientinnen nüchtern gelassen worden waren, durchgeführt. Es wurde aber auch mit vollem Magen operiert. Es trat danach bei Entfernung der Maske kurzes Erbrechen ein, über das aber meist retrograde Amnesie bestand. Besonders war für die Garantie einer guten Betäubung fester

Maskensitz Vorbedingung. Die Betäubung wurde mit 80% Narcylen begonnen. Die Exzitation fehlte meist. In einzelnen Fällen war sie nur von kurzer Dauer und nicht sehr stark. Eine 54 jährige Frau, mit Ovarial-Carcinom, die mit Scopolamin-Pantopon vorbereitet war, tobte, schrie und schlug um sich, sodaß nach 7 Minuten die Betäubung abgesetzt und eine Chloroform-Narkose eingeleitet werden mußte. Das Bewußtsein war ganz aufgehoben. Es bestand auch post op. völlige retrograde Amnesie. In diesem Fall handelte es sich um eine der ersten Betäubungen, sodaß sie wohl auch der damals noch mangelhaften Technik zuzuschreiben war. In einem anderen Falle erbrach eine Patientin nach der Operation einen Tag lang. Sie gab aber an, schon mehrere Male andere Narkosen durchgemacht zu haben, unter denen sie immer schwer gelitten habe.

Als untere Grenze für Unterhaltung tiefer Narkose werden 45 bis 55% Narcylen-Konzentration angegeben. Die Betäubungen dauerten bis 2½ Stunden, Zwischenfälle wurden nicht beobachtet. Unter den 30 Laparotomien trat in ca. 50% Bauchdeckenspannung ein, die in 7 Fällen störend wirkte, aber oft durch Äther nicht gebessert wurde. Besonders wird während der Betäubung das gute Aussehen der Kranken hervorgehoben. Die Methode belastende Nachwirkungen waren nicht aufzuzeichnen, trotzdem auch Kranke mit schweren Vitien und Lungenkomplikationen operiert wurden. In einem Falle wurde wegen einer Phthisis pulm. infolge bestehender Graviditas eine Totalexstirpation von Uterus und Adnexen vorgenommen. Danach trat ein Aufflackern des Lungenprozesses ein. Infolge des schweren Krankheitszustandes kann man hier kaum die Betäubung verantwortlich machen. Es wurde bei allen Operationen vermehrte Blutung beobachtet. Eine Erhöhung des Blutdrucks um 30 bis 40 mm Hg. wurde während der Betäubung gemessen. Nach Beendigung der Narcylen-Zufuhr fiel der Blutdruck zur Norm ab.

Haselhorst berichtet aus der Universitäts-Frauenklinik Hamburg über 208 mit Narcylen durchgeführte Betäubungen; davon sind 50 zu geburtshilflichen Zwecken durchgeführt worden. Vorbereitung wie Gauß, Narcylen-Zufuhr zu Beginn 70—80%. Unter 147 Laparotomien entspannten 35 ideal, 60 gut, 38 genügend und 14 schlecht. Verfasser bezeichnet die neue Methode für Laparotomien verbesserungsbedürftig, für andere Operationen ideal. Zwischenfälle, die dem Narcylen zur Last gelegt werden könnten, wurden während und nach der Betäubung nicht festgestellt.

Hurler berichtet 1925 nach Veröffentlichung der Explosion im Jahre 1924 über 400 mit Narcylen durchgeführte Betäubungen.

Hervorgehoben werden rasches Einschlafen, für den Patienten kein unangenehmer Geruch des eingeatmeten Gases, kein Erstickungsgefühl; Lungen-, Herz- oder Nierenkomplikationen sind nicht vorgekommen. Der Beginn der Betäubung wurde mit 70% Narcylen und 30% Sauerstoff angesetzt. Mitunter mußte Äther-Tropfnarkose zugegeben werden (60%).

Von den 400 Betäubungen wurden 250 genau registriert: 81 Laparotomien (+ Sect. caes.), 43 größere geburtshilfliche und gynäkologische Operationen, 126 kleinere geburtshilfliche und gynäkoligische Eingriffe. Davon wurden 220 mit Narcylen begonnen und 205 allein mit Narcylen beendet. Bei 11 Kranken mußte die Betäubung mit Ätherzugabe weitergeführt und beendet werden. Bei 4 Patienten wurde die Betäubung abgebrochen, und allein mit Äther zu Ende geführt. Die 30 übrigen Fälle wurden infolge technischer Mängel ausgeschaltet. Das Alter der zu Betäubenden lag zwischen 18 und 63 Jahren. Bei ruhigem Einschlafen (100%) waren die Kranken nach 1 bis 2 Minuten nicht mehr ansprechbar. In 5% sei eine heftige Erregung, wie man sie von der Äther-Exzitation her kennt, bemerkbar. Während der Betäubung wurde achtmal Erbrechen beobachtet, in 20 Fällen bei tiefer Betäubung lautes Stöhnen. Die Gesichtsfarbe ist fast immer frisch, der Puls immer kräftig. Die Atmung ist während des Einschlafens etwas beschleunigt, ist aber dann während der Fortdauer tief und ruhig. Bei unvorbereiteten Kranken wurde vermehrte Drüsensekretion festgestellt. Zweimal trat Laryngospasmus auf. Wiederholt hatte man Schwierigkeiten bei der Kieferspannung, die aber auch oftmals durch mangelhafte Kieferhaltung hervorgerufen wurde. Bei vorzeitigem Erwachen wurde mit der Konzentration für kurze Zeit sofort auf 70% Narcylen hinaufgegangen. Nach Erwachen setzte Würgen und Erbrechen in 29% der Fälle ein. Die Durchschnittsdauer der Betäubung betrug 18 Minuten. Bald nach der Betäubung stellten sich in 5% Kopfschmerzen ein. Es zeigten sich keine Lungenkomplikationen, keine Nierenerkrankungen. Bei der Operation in der Bauchhöhle wurde eine ungenügende Entspannung der Bauchdecken und Hervorquellen der Därme bemerkt, wobei jüngere Patienten stärker spannten als ältere. Trotzdem wurde bei 81 Laparotomien 69 mal die Operation mit Narcylen allein zu Ende geführt. Verfasser findet die Methode völlig unbrauchbar für Narkose-Untersuchungen, da in kurzer Zeit keine völlige Entspannung einträte. Ein Todesfall ereignete sich. Es handelte sich um eine dekompensierte Pulmonalstenose, die zur Interruptio in extremis auf den Operationstisch kam und schon wenige Minuten danach

verschied. Auch dieser Exitus ist dem Narcylen nicht zur Last zu legen.

Kurz danach veröffentlicht S ch m i d t 500 Narcylen-Fälle, die in der Chirurgischen Universitäts-Klinik Hamburg-Eppendorf durchgeführt wurden. Es wird hier hervorgehoben, daß gute Technik erste Bedingung für einen ungestörten Verlauf der Betäubung darstellt. Das neue Verfahren wird als brauchbar hervorgehoben. Von 500 Operationen waren 120 Laparotomien; Technik und Vorbereitung lehnten sich an die Gauß'schen Angaben an. Das Alter der Betäubten schwankte zwischen 5 Monaten und 83 Jahren. Es wurde bei Laparotomien, wo störende Bauchdeckenspannung auftrat, Äther zugegeben. Während der Betäubung haben sich keine Zwischenfälle ereignet, ein Todesfall, der aber nicht dem Narcylen zur Last gelegt werden könnte, ereignete sich folgendermaßen: Bei einer Thoracoplastik, die bei einem Phthisiker vorgenommen wurde, legten sich geballte zähe Sputummengen der kranken Lunge vor den Hauptbronchus der gesunden und führten so zur Erstickung.

Auch in der Privatpraxis wurde die Narcylen-Betäubung angewandt. Ernst v o n d e r P o r t e n berichtet über 121 Operationen, unter denen sich 96 Laparotomien befanden, bei denen er infolge starken Anspannens der Bauchdecken in 3 Fällen Äther zugeben mußte. Er hebt entgegen anderen Veröffentlichungen hervor, daß die Spannung der Kiefermuskulatur nie stärker als bei der Äthernarkose sei, nur müßte auf richtigen Maskensitz geachtet werden. Außerdem sei gute Technik für das Gelingen einer einwandfreien Betäubung Vorbedingung. Post nark. wurde immer ein guter Allgemeinzustand der Kranken beobachtet. Die Vorteile bestehen außerdem noch in schnellem Einschlafen, Fehlen von postnarkotischen Komplikationen jeder Art, die große Narkosenbreite im Gegensatz zum Stickoxydul. Stärkere Blutung wurde wiederholt beobachtet.

Anfang 1926 veröffentlicht S e i f e r t - Würzburg 9 Betäubungen, die in Narcylen durchgeführt wurden, und zwar werden hier bedenkliche Nachwirkungen hervorgehoben, die die Würzburger Chirurgische Universitäts-Klinik zwangen, von weiterem Erproben des neuen Verfahrens Abstand zu nehmen: Bei 5 Kranken wurde über mehrere Stunden sich erstreckender Schlaf nach Absetzen der Gaszufuhr festgestellt. Während der Betäubung fiel ein cyanotisches Aussehen der Kranken auf, das erst beim vollständigen Erwachen wieder verschwand. Der neunte Fall endete tödlich: Es handelte sich um einen 30 jährigen Mann, bei dem

wegen recidivierenden Pleuraempyems eine Thoracoplastik vorgenommen werden sollte. Die Betäubung dauerte 80 Minuten. Es wurde bei einem Atmosphärendruck von 12 bis 13 operiert. Die Narcylen-Zufuhr betrug 35 bis 80% ohne Ätherzusatz. Die Atmung war zunächst ruhig. Nach Eröffnung der Pleura und Resection von 5 Rippen wurde sie plötzlich unregelmäßig. Der Zustand wurde ernst, trotzdem der Puls vorerst voll und regelmäßig war. Die Narcylen-Zufuhr wurde sofort abgesetzt. 4 Minuten später setzte Herzflimmern und Asphyxie ein; durch Verabreichung von Lobelin und Hexeton bei künstlicher Atmung wurde der bedrohliche Zustand behoben. Allmählich wurde der Kranke wach, kam aber nicht voll zu Bewußtsein. Unter rapidem Nachlassen der Herzkraft, die jetzt durch Kreislaufmittel nicht zu beheben war, erfolgte zwei Stunden post op. der Exitus. Bei der Autopsie wurde zwar ein schlaffes Herz gefunden, aber die eigentliche Todesursache war nicht festzustellen. Verfasser hält dies für einen Narkosetod, der durch beigemischte giftige Körper — vielleicht flüchtige Kohlenwasserstoffe aus dem Schmieröl der luftleitenden Aapparatteile — herbeigeführt wurde. Seifert spricht über die Narcylen-Betäubung noch als im Versuchszustand befindliche Betäubungsart.

Die Universitäts-Frauenklinik Köln führte 300 Narcylen-Betäubungen durch, deren Ergebnisse von Cardauns veröffentlicht wurden. Vorbereitung und Technik wie Gauß. Cardauns spricht sich für eine systematische Ausbildung besonderer Narkotiseure aus. Von 113 Laparotomien entspannten 46 ideal, 56 gut, und 11 schlecht, bei denen 6 mal Ätherzugabe und 5 mal Äthertropfnarkose angewandt werden mußte, ohne daß jedoch ein besserer Erfolg zu verzeichnen gewesen wäre. Die Narcylen-Betäubung wird als ein ausgezeichnetes Verfahren bezeichnet, das jedoch bei Hypertonie und Brüchigkeit der Gefäße infolge der Erhöhung des Blutdrucks sich verhängnisvoll auswirken könnte. Bei den 113 Laparotomien fanden sich 5 mal postnarkotische Lungenerkrankungen. Es ist jedoch erwähnenswert, daß unter diesen 5 vier mit Ätherzugabe sind. Todesfälle, die dem Narcylen zur Last gelegt werden könnten, haben sich nicht ereignet.

Eggers berichtet über 500 Betäubungen, die in der 2. Chirurgischen Abteilung des Allgemeinen Krankenhauses St. Georg, Hamburg, durchgeführt wurden. Die ersten 50 Laparotomien wurden auf Entspannung genau zensiert: 41 mal sehr gut, 7 mal wenig gespannt ohne Hinderung, 2 mal störendes Pressen, die jedoch beide ohne Äther zu Ende geführt werden konnten. Bei den nächsten 150 Laparotomien wurde schon bei leichtem

Pressen Ätherzusatz, jedoch nur in geringen Mengen, (30 bis 150 ccm) gegeben. Dabei handelte es sich um 10 Fälle. Bei Geduld wären diese Operationen sicher auch ohne Ätherzugabe durchzuführen gewesen. So wurden also 6% als Versager notiert. Beim früheren Narcylen-Apparat gab es ca. 16% Versager. Das Alter betrug 14 Monate bis zu 90 Jahren. In der Klinik bediente man sich der Crile'schen Methode, d. h. Blockierung der Recti mittels ½ prozentiger Novocain-Suprarenin-Lösung, wobei immer gute Entspannung erzielt wurde. Auch Operationen am Kopf wurden durchgeführt, die mittels Intubation störungslos verliefen. Es wurde etwas vermehrte Blutung beobachtet. Als besonderer Vorteil wird das sofortige Erwachen verzeichnet, wodurch die Gefahr der Aspirationspneumonie vermieden wird. Verfasser geht dann noch auf den Vorteil der neuen Methode mit Kreisatmersystem ein und hebt besonders hervor, daß der Gasverbrauch um fast $^5/_6$ vermindert ist und daß durch den CO_2-Gehalt des im Sparbeutel befindlichen Gasgemisches (0,23% Kohlensäure) die Kreisatmung betäubungsvertiefend wirkt. Vorbereitung und Technik nach Gauß'schem Schema. Als besonders erwähnenswert ist noch hervorzuheben, daß mitunter nach eröffneter Bauchhöhle bis zu 10% Narcylen-Konzentration herabgegangen wurde, ohne daß Erwachen erfolgte. Bei Alkohol- und Morphiumabusus machte sich eine vorübergehende Exzitation bemerkbar. Der Verlauf der Betäubung war immer gleichmäßig ruhig. Bedrohliche Zustände wurden nie beobachtet. In einem Prozent fanden sich Trismus und Cyanose, RR. war um 25—30 mm Hg. erhöht. Bei Arteriosclerotikern zeigten sich größere Schwankungen. In 15% der Fälle trat ein Hauterythem besonders am Oberkörper ein, das meist nach kurzer Zeit wieder verschwand.

Aus dem Elisabeth-Krankenhaus Gerolstein berichtet Huisgen über 600 in Narcylen-Betäubung durchgeführte Operationen. Unter diesen befanden sich 329 Laparotomien (192 Apendektomien, 45 Magen- und Gallenblasenoperationen, 8 Sectiones caes., 17 Totalexstirpationen des Uterus, 56 Ventrofixationen und 11 Ovariektomien). Die übrigen Eingriffe waren 132 Hernien, 42 Knochenoperationen, 34 Strumektomien, Mammaamputationen und die übrigen Eingriffe verschiedenster Art. Die Vorbereitung weicht etwas vom Gauß'schen Schema insofern ab, als die Medikation von Alkaloiden, eine bis ½ Stunde ante op. aus 0,5 ccm einer 2%igen Morphiumlösung besteht. Scopolamin wird prinzipiell weggelassen. Bei schwächlichen Personen und Kindern wird auch oft auf das Morphium verzichtet. Der Beginn der Betäubung erfolgt mit einer Konzentration von 80% Narcylen, bei 6 Lt. Gas-

volumen pro Minute. Der Eintritt der tiefen Betäubung erfolgte 1½ bis 2 Minuten nach Gaszufuhr, ohne daß das lästige Exzitationsstadium, das wir vom Äther her kennen, eingetreten wäre. Im Laufe der Betäubung wurde bis 50% Narcylen Konzentration heruntergegangen, ohne daß Zeichen von frühzeitigem Erwachen eingetreten wären. Post op. fiel das frische Aussehen der Patienten auf, in wenigen Fällen trat stärkeres Erbrechen ein, das Verfasser größtenteils als Folge der vorhergehenden Morphium-Verabreichung ansieht. Die Betäubung hatte eine Dauer bis 1½ Stunden. Es wurden „Greise und Säuglinge" betäubt. Die Bauchdeckenspannung war immer ausgezeichnet. Zusatz von Äther war nie erforderlich. Außerdem wurde in keinem Fall Cyanose beobachtet. Betreffs Explosibilität sieht Verfasser in dem neuen Verfahren keine größere Gefahr als bei Äther.

Thermokauter wird prinzipiell nicht während der Narcylen-Betäubung verwendet. Verstärkte Blutung oder Nachblutungen sind nicht aufgetreten. Der Geruch des Narcylens, den Huisgen als bitter bezeichnet, wurde von bei der Operation Beteiligten niemals als lästig empfunden. Auch die Patienten selbst empfanden den Narcylengeruch angenehmer als Chloroform oder Äther. Die in anderen Arbeiten erwähnte Kaumuskelspannung wurde nur in 3—4 Fällen bemerkt, die sich aber durch kräftiges Vordrücken des Unterkiefers beseitigen ließ. Es wurde keine Embolie oder Pneumonie beobachtet. Todesfälle, die der Methode zur Last gelegt werden könnten, sind nicht aufzuweisen.

Aus der geburtshilflich-gynäkologischen Abteilung des Krankenhauses Moabit, Berlin, berichtet M a y e r über 439 Narcylen-Betäubungen. Vorbereitung und Technik entsprechen dem Gaußschen Schema. Angst oder Erstickungsgefühl wurde bei dem neuen Verfahren nicht bemerkt. Mayer bezeichnet die Narcylen-Betäubung als ein Ideal- aber nicht als Universal-Narkotikum. Für Laparotomien wird das Narcylen infolge der starken Bauchdeckenspannung abgelehnt, für vaginale Operationen und kleinere Eingriffe ist sie als ideal zu bezeichnen. Besonders brauchbar ist die Methode bei Peritonitis durch Beeinflussung des geschwächten Kreislaufs. Stärkere Blutungen wurden nicht immer beobachtet. Zwischen- oder Todesfälle haben sich nicht ereignet.

Das Bezirks-Krankenhaus Freudenstadt berichtet durch E g e über 540 in Narcylen durchgeführte Operationen, bei denen nie ein bedrohlicher Zwischenfall vorgekommen ist. Die Betäubungen dauerten bis 2 Stunden und wurden mit 80% Narcylen-Konzentration begonnen; bei Eintritt tiefen Bewußtseinsverlustes wurde

auf 60—55% zurückgegangen. Es trat ab und zu Cyanose auf, die aber durch Hindernisse in den Atmungswegen bedingt war. Als besonderer Vorteil der Methode wird das schnelle Einschlafen und Erwachen hervorgehoben, Exzitation war selten und dann nur von kurzer Dauer. Das Verfahren ist infolge seiner Reizlosigkeit auf die Bronchien besonders wertvoll. Laparotomien wurden in Äther-Narkose durchgeführt, da die Bauchdeckenspannung auch mit Crile'scher Infiltration der Recti nicht ganz zu beheben ist. In besonderen Fällen jedoch, wo ein schlechter Allgemeinzustand im Vordergrund war, wurde zur Narcylen-Betäubung gegriffen, aber auch hier wurde die Bauchdeckenspannung als hinderlich empfunden. Nach Angabe des Verfassers tritt die Narcylen-Betäubung bei allen Extremitäten-Operationen und allen denen mit Ausnahme am Kopf und in der Bauchhöhle, die nicht in Lokalanaesthesie auszuführen sind, in Anwendung. Wegen des schlechten Maskenschlusses bei Männern mit großem Bart wurde auch in diesen Fällen von der Anwendung der Narcylen-Betäubung abgesehen. Es ereignete sich ein Exitus 6 Stunden post op., ohne daß Patient bis dahin das Bewußtsein wieder erlangt hätte. Es handelte sich um einen 75jährigen Mann mit sehr großem, eingeklemmtem Leistenbruch. Der Allgemeinzustand war sehr schlecht. Es machte sich die Laparotomie mit Darmresection erforderlich. Infolge zunehmender Kreislaufschwäche erfolgte dann der Exitus. Auch dieser Todesfall kann dem Narcylen nicht zur Last gelegt werden, da der Patient schon fast pulslos auf den Operationstisch kam.

K i l l i a n bezeichnet die neue Methode zur Operation im Thoraxinnern als besonders brauchbar. Er berichtet über einen Fall, wobei ein Mediastinaltumor entfernt werden sollte. Bei der anfangs angewandten Äthernarkose trat Asphyxie ein. Die Narkose wurde dann mit Narcylen weitergeführt. Sofort machte sich eine rosige Gesichtsfarbe bemerkbar. Es zeigte sich auch kein Collabieren der Lungen. Zur Eröffnung der Pleurahöhle sollte Überdruck-Narkose angewandt werden, nach Absetzen der Maske jedoch setzte bei noch schlagendem Herzen wieder Asphyie ein, die trotz künstlicher Mittel nicht wieder zu beheben war. Verfasser hebt hervor, daß die Narcylen-Verabfolgung fördernd auf Herz und Kreislauf wirkten. Beim Tierversuch und am Menschen wurden Narcylen-Überdruckversuche ohne Störungen vertragen.

S u d e c k gibt einen Überblick über seine Erfahrung mit Narcylen. Er bezeichnet als auffällig die starke Bauchdeckenspannung, die bei Darm- und Leberoperationen störend wirke. Kombinationen mit Äther bezeichnet er nicht als ideal, da oft gewechselt wer-

den müßte. Er fand, daß das Narcylen einen Reiz auf die Bronchialschleimhaut ausübt, denn es kamen Salivation und Bronchitis vor. Infolge der vorhandenen Blutdruckerhöhungen während der Betäubung mahnte er zu großer Vorsicht bei Herzerkrankungen. Außerdem bezeichnete er die vorhandene Explosibilität als die Methode belastenden Nachteil.

Hellmut Schmidt aus der 1. Chirurgischen Abteilung der Universitäts-Klinik Hamburg-Eppendorf sammelte die bei 2000 größeren Operationen vorgekommenen Nachteile und Fehler der Methode. Er teilte sie ein in 1. technische Nachteile und 2. klinische Fehler.

Zu 1): Technische Nachteile: Die Explosionsgefahr der Narcylen-Sauerstoff-Gemische und die Gefahr der Explosion besonders aus inneren Ursachen ohne Anwesenheit von O_2. Das Narcylen hat Neigung zum endothermen Selbstzerfall. Die Gasgemische haben eine niedere Initialtemperatur (400 Grad). Infolge der Anordnung der Atome: CH ≡ CH stehen sie in einer solchen Spannung zueinander, daß sie schon beim kleinsten Anstoß explosionsartig zerfallen können. Durch besondere Raumgaskonzentration könnte durch Anwesenheit von Funken spendenden Apparaten die Explosion des Narcylen-Luftgemisches eintreten. Durch den neukonstruierten Kreisatmer ist aber die Gefahr ausgeschaltet. Überdruck ist nicht zu empfehlen; da bei Druckerhöhung Vergrößerung der Explosibilität vorhanden ist. Dies wurde auch von der Chemisch-technischen Reichsanstalt bestätigt. Als weitere Nachteile werden komplizierte Apparatur und die Erforderlichkeit besonderer Erfahrung in der Technik der Betäubung erwähnt.

Zu 2): Klinische Nachteile: Auftretende Cyanose infolge Glottiskrampf, Kollapse (24 Stunden nach der Betäubung), die mit Blutdrucksenkung einhergehen. Verlängerte Blutung: es wurde dabei keine Herabsetzung der Gerinnungsfähigkeit beobachtet, Verfasser nimmt an, daß es sich um peripher bedingte (oder zentrale?) Lähmung der Arteriolen und peripheren Kapillargebiete handelt. Auffällig war das häufige Klaffen der Gefäßlumina ohne Contrahierung oder Retrahierung. Bei Ätherzugabe wurde geringe Wirkung beobachtet. Nach der Narkose bei Narcylen hätten sich oft Toben und Schreien ereignet, dem dann eine starke Erschöpfung folgte. Diese Ereignisse sind gerade bei Basedow-Kranken gefürchtet und bedeuten einen großen klinischen Nachteil.

Dieser letzten Erwähnung von Schmidt stelle ich eine Veröffentlichung von Stegemann gegenüber (aus der Chirurgi-

schen Abteilung des St. Johannes-Spitals zu Dortmund): Die Zahl der Fälle wurde nicht angegeben. Verfasser berichtet zunächst im Allgemeinen über die grofsen Schwierigkeiten bei Basedow-Kranken in bezug auf die Vorbereitung und Durchführung einer erforderlichen Operation. Durch den dauernden mehr oder weniger psychisch labilen Zustand, in dem sich die Basedow-Kranken befinden, hat sich bisher jede Betäubungs- bzw. Narkose-Art als unzureichend erwiesen. Bei der Lokal-Anaesthesie wurden bei Infiltration des Plexus cervicalis Kollapse, mitunter mit tödlichem Ausgang beobachtet, Äther birgt die Gefahr schwerster Herzschädigung des bereits toxisch geschädigten Herzens in sich. Aufserdem läfst sich bei dem regelmäfsigen postnarkotischen Erbrechen keine strenge Asepsis durchführen. Stegemann hat nun die Kombination von Avertin als Basisnarkotikum mit Narcylen bei Basedow-Kranken ausgeprobt.

Er fand diese Kombination im Hinblick darauf, dafs Avertin blutdrucksenkend und Narcylen blutdrucksteigernd wirkt, besonders glücklich. Die aufgeregten Kranken wurden zunächst schonend vorbereitet. Der Operationstag wurde verheimlicht. Nach regelmäfsigen morgendlichen Scheineinläufen bekam Patient dann am Operationsmorgen den Avertin-Einlauf (0,125 Avertin pro kg Körpergewicht), von Beginn der Operation an wurde dann bei störungslosem Verlauf die Narcylen-Betäubung angewandt. Es wurde zwar anfänglich eine erhöhte Blutung festgestellt, die aber später von selbst wieder nachliefs. Post op. konnten nie Erregungszustände beobachtet werden, auch setzte keine von der Äther-Narkose bekannte Nausea ein. Sind dann die Kranken aus ihrem tiefen Dämmerzustand erwacht, so fehlt jede Erinnerung an die Vorgänge vom Einlauf bis zum Erwachen. Der Versuch, Avertin mit Lokalanaesthesie zu kombinieren, erwies sich als unbrauchbar, da infolge des labilen psychischen Gleichgewichtes nur ein Zug an einem Kropflappen erneut Erregungszustände auslösen kann. Ernste Zwischenfälle oder Todesfälle, die dem Narcylen zur Last gelegt werden könnten, haben sich nicht ereignet.

Aus dem Staatskrankenhaus Bergedorf berichtet B o h n e über seine bei der Verwendung der Narcylen-Betäubung gesammelten Erfahrungen. Als Nachteile bezeichnet er die auftetende vermehrte Blutung, störende Bauchdeckenspannung bei Laparotomien und Luftverschlechterung im Operationssaal durch Anwesenheit von Narcylen. Gegen die auffällige Bauchdeckenspannung empfiehlt Bohne eine Infiltration der Bauchdecken mit einer Adrenalinlösung mit NaCl 1 : 1000, ½ bis 1 Stunde ante op. Er be-

merkte dadurch eine Verminderung der Blutung; Bauchdeckenspannung und Darmtonus ließen deutlich nach. Um die Sicherheit des Verfahrens zu prüfen, stellte Bohne zwei Vergleichsoperationen auf:

a) 15 jähriger Junge mit akuter Appendicitis: Infiltration der Bauchdecken mit Adrenalin,
b) 13 jähriges Mädchen ohne Adrenalin-Infiltration. Beide Operationen wurden in reiner Narcylen-Betäubung durchgeführt. Während sich bei dem Mädchen starkes Hervorpressen der Därme störend bemerkbar machte, verlief bei dem Knaben die Appendektomie ohne Störung und Zwischenfall. Die Bauchdecken waren völlig entspannt, die Darmschlingen nicht gebläht. Die Appendices zeigten denselben pathologischen Befund.

Durch diese Erfahrung bediente sich Bohne bei der Narcylen-Betäubung der vorhergehenden Adrenalin-Infiltration der Bauchdecken bei allen Laparotomien. — Diese Methode hat den Nachteil unnötig langer Vorbereitungen. Todesfälle, ernste Zwischenfälle während der Betäubung haben sich nicht ereignet.

Zu den einzelnen wiederholt in verschiedenen Arbeiten erwähnten Nachteilen der Methode wurde mehrfach Stellung genommen.

Gauß berichtet in seiner Arbeit: Kann man bei Narcylen-Betäubung laparotomieren? über 250 Bauch-Operationen, von denen 177 = 70,08% ohne störende Bauchdeckenspannung zu Ende geführt wurden, 33 mal machte sich anfangs eine Spannung der Bauchdecken bemerkbar, die dann nach einigen Minuten für dauernd behoben wurde. 40 mal, d. h. in 16% der Fälle, war die Entspannung dauernd mangelhaft, von ihnen wurden trotzdem 11 in Narcylen durchgeführt. Bei den übrigen 29 wurde Äther-Zugabe verabreicht. Es wurde demnach in 84% eine ausreichende Bauchdeckenentspannung erreicht. Ein großer Teil der in der Literatur veröffentlichten Betäubungen mit störender Bauchdeckenspannung ist der anfangs mangelhaften Technik, wie es ja bei jedem neuen Verfahren zu erwarten ist, zur Last zu legen. Zur Sicherstellung einer guten Bauchdeckenentspannung bediente man sich der Crile'schen Infiltration der Recti mit ½% iger Novocain-Suprarenin-Lösung, von der dann später wieder Abstand genommen wurde, als die Betäubungstechnik bereits über eine gewisse Erfahrung verfügte. Organschädigungen wurden nicht beobachtet.

Solbach nimmt dann nochmals zur Ungefährlichkeit der Narcylen-Betäubung Stellung. In Dissertationen wurden bei den

ersten 1000 Betäubungen mit Narcylen Untersuchungen auf Kreislauf und Atmung durchgeführt, ohne daß man einen schädigenden Einfluß des Gases feststellen konnte. Es haben sich keine Todesfälle ereignet, die dem Narcylen zur Last gelegt werden könnten. Wenn mitunter eine Cyanose auftrat, so war das durch mechanisch erschwerte Atmung bedingt. Es wurde zu diesem Zweck eine Mundkanüle eingelegt, die eine Behinderung der Atmungswege vereiteite. Vom Beginn der Betäubung ab stellt sich oftmals in den ersten 40 Sekunden eine Apnoe ein, die durch den geringeren Reiz auf das Atemzentrum durch anfänglich zu wenig CO_2-Spannung bedingt ist. Dies ist aber keinerlei Grund zu Beängstigungen, denn das Gesicht ist frisch gerötet, der Puls ist ruhig und kräftig, und gegen Ende der ersten Minute stellt sich regelmäßig Atmung ein. Bei 1000 Fällen fanden sich 3 Lungenkomplikationen: eine Pneumonie, und zwei Bronchitiden, die schon vorher an einer Tuberkulose litten. Macht sich bei einem Patienten zu wiederholten Malen eine Betäubung erforderlich, so gibt dies zu Bedenken keinen Anlaß, denn es wurden schon an einem Patienten bis zu 7 mal Narcylen-Betäubungen durchgeführt, ohne daß auch nur die geringsten Schädigungen irgend welcher Art nachzuweisen gewesen wären. In Hinsicht darauf, daß auch sämtliche Betäubungen, bei denen schwere Erkrankungen, z. B. dekompensierte Vitien, schwere Anaemie, Tuberkulose, Arteriosclerose, schwere Shokzustände und andere ohne jeglichen Zwischenfall oder narkotische Spätschädigungen verliefen, ist die Narcylen-Betäubung eine Idealmethode.

R e i s nimmt in einer Arbeit nochmals dazu Stellung, ob die Narcylen-Betäubung geeignet ist, in der Chirurgie die Methode der Wahl zu werden. Es wird hervorgehoben, daß trotz langdauernder Betäubungen (bis zu 4¾ Stunden) das gute Aussehen des Patienten nicht verloren geht, daß nach einer Minute schon völlige Analgesie eintritt und eine Minute nach Beendigung der Gaszufuhr 85% des Betäubungsgases bereits wieder aus dem Blute ausgeschieden sind. Der Kranke erwacht schnell, die Nausea fehlt fast immer, sonst ist sie minimal. Spätschädigungen gibt es nicht; der Verlauf der Betäubung ist bei Beherrschung der Technik ruhig. Die zu Beginn etwas beschleunigte Atmung läßt rasch wieder nach. Die Herztätigkeit ist immer gut. Der Blutdruck ist um 10 bis 30 mm Hg. gesteigert. Die mitunter auftretende stärkere Blutung verursacht keine Störung und gibt Gewähr für einwandfreie Blutstillung.

Ist es aus angeführten Ergebnissen noch zweifelhaft, daß man die Narcylen-Betäubung als die Methode der Wahl bezeichnet?

V. Narcylen in der Geburtshilfe.

Die Verwendung des Narcylens in der Geburtshilfe hat den Zweck, auftretende starke Schmerzen während der Geburt zu lindern oder aufzuheben. Es wird hier meist die „einschleichende Methode" gewählt, bei der eine dauernd unterhaltene Zufuhr von etwa 10 bis 30% Narcylen stattfindet. Dabei gelangen wir zu einer völligen Analgesie ohne vollständige Ausschaltung des Bewußtseins. Man kann sich während der Betäubung mit der Kreisenden unterhalten und hat dabei doch die Möglichkeit, jederzeit zur tiefen Betäubung überzugehen.

Eine ungünstige Beeinflussung des Geburtsverlaufs gibt es nicht. Man fand im Gegenteil oft Verbesserung im Sinne einer Geburtsbeschleunigung, Abkürzung der Placentarperiode und damit Blutersparnis. Kaiserschnitte konnten oft „bluttrocken" operiert werden. Das Kind kommt immer lebensfrisch zur Welt. Es wurden Betäubungen bis zu 6 Stunden Dauer durchgeführt, ohne daß irgendwelche schädigende Nachwirkungen für Mutter und Kind nachzuweisen gewesen wären.

In den Fällen, wo die Geburtsdauer noch nicht ermessen werden kann, wird das Verfahren mit dem Morphium-Scopolamin-Dämmerschlaf kombiniert, und zwar dann, wenn die Wehen schmerzhaft empfunden werden. Später wird dann zur reinen Narcylen-Betäubung übergegangen, die solange fortgesetzt wird, bis die Placentarperiode beendet ist.

Da bei der Narcylen-Verabfolgung immer ein Arzt zugegen sein muß, wird die Methode zur klinischen gestempelt.

Wehenverschlechterung wurde nie beobachtet, in vielen Fällen jedoch eine deutliche Verbesserung der Wehen und Bauchpresse. Beim Durchschneiden des kindlichen Kopfes wurde dann auf 60 bis 80% hinaufgegangen. Bis zu 25% Narcylen-Konzentration erreicht man völlige Analgesie, starke Schmerzreize werden als Berührung empfunden.

Für gewöhnlich wird von einer medikamentösen Vorbereitung abgesehen. Der Beginn der Betäubung wird meist mit 15% Narcylen eingeleitet. Während des Geburtsvorganges selbst werden dann höhere Konzentrationen gegeben. Darnach wird wieder, bis zur Beendigung der Placentarperiode, auf niedere Werte herabgegangen.

Das Atembedürfnis bei Kreisenden ist abnorm hoch: bei Nichtschwangeren beträgt es 6—9 Lt. pro Minute, bei Schwangeren durchschnittlich 18 Lt. pro Minute.

Eine Verzögerung des Geburtsverlaufs wurde nie beobachtet. Die Placentarperiode verlief rasch bei geringem Blutverlust.

20% der Neugeborenen weisen eine blaue Verfärbung der Haut auf, sie sehen „narcylenblau" aus. In einigen Minuten verschwindet die Verfärbung von selbst wieder. Die Kinder schreien trotzdem sofort. Atmung und Herztätigkeit sind dabei regelmäßig.

Zum Vergleich des Gasaustausches im mütterlichen und kindlichen Organismus wurde im Augenblick der Geburt Blut aus der mütterlichen Armvene und der kindlichen Nabelvene entnommen, wobei sich zeigte, daß die Narcylen-Konzentration im Nabelvenenblut ¼ bis ⅓ weniger war, als im mütterlichen Blut.

In 400 Fällen wurde, bei geringem Blutverlust, die Nachgeburtsperiode auf ihren zeitlichen Ablauf geprüft und verkürzt gefunden:

42,4%	Placentaperiode	bis 10 Minuten,
39,2%		zwischen 10 und 20 Minuten,
8,4%		zwischen 20 und 30 Minuten,
10 %		mehr als 30 Minuten.

Bei 150 auf Blutung beobachteten Geburten fand man folgende Werte:

38,5%	100 g und weniger,
36,5%	zwischen 100 und 250 g,
11 %	zwischen 250 und 500 g,
14 %	mehr als 500 g.

Beobachtungen bei 350 Spontangeburten und geburtshilflich-operativen Fällen, bei denen Narcylen in Anwendung kam: neben dem einschleichenden Verfahren kann man auch mit einer Konzentration von 50% bei 3 L. Atemvolumen beginnen. Nach 3 bis 5 Minuten muß man dann auf niedere Konzentrationen zurückgehen, das Atemvolumen wird um 1 bis 2 L vermindert. Vor Eintritt voller Betäubung macht sich vielfach Nachlassen der Wehen, Redseligkeit, motorische Unruhe bemerkbar; bei diesen Zeichen muß man zur Vermeidung einer vertieften Betäubung mit der Konzentration zurückgehen.

Zum Zwecke des Dammschutzes beim Durchschneiden des kindlichen Kopfes kann man auch kurz 100% Narcylen bei 12 bis 15 L pro Minute tief atmen lassen. Bei eingetretener Vollbetäubung kehrt man dann zu 3,2 und schließlich 1 L Frischgaszuführung pro Minute zurück. Bei 60 bis 70% läßt sich dann die Vollbetäubung beliebig lange durchführen. Während man bei erhaltenem Bewußtsein Schmerzaufhebung erreichen kann, besteht trotzdem retrograde Amnesie mit Erinnerungsinseln.

Bei Analgesie bedingenden Konzentrationen bleiben die Wehen unbeeinflußt, bezw. erfahren eine Besserung. Beim Übergang zur Vollbetäubung wurde ein Nachlassen oder völliges Sistieren der Wehentätigkeit beobachtet.

Bei 60 Sectiones fand man gute Contractionsfähigkeit des Uterus mit auffällig geringem Blutverlust.

Während der Betäubung wurde kein Erbrechen festgestellt. Wurde bei Beendigung der Nachgeburts-Periode die Gaszufuhr abgesetzt, so erfolgte in 20% Erbrechen. Die Kreisenden konnten sich jedoch nicht darauf besinnen.

Beeinflussung des kindlichen Organismus: es gibt keine Verschlechterung der Herztöne. 90% aller Kinder wurden lebensfrisch geboren, von denen 12,5 % narcylenblau waren. Die Färbung verlor sich nach 1—2 Minuten vollständig. 2% waren oligopnoisch, 3% asphyktisch. Die Asphyxie war stets durch verengtes Becken, Nabelschnurvorfall oder -Umschlingung bedingt. 5% wurden tot geboren (15 Kinder): bei 10 fehlten schon vor der Betäubung die Herztöne, 3 waren nicht lebensfähige Frühgeburten (unter 2000 g Gewicht), 2 Tentoriumriß.

Mallebrein berichtet aus der Landesfrauenklinik, Karlsruhe, über Erfahrungen bei etwa 1000 Geburtsanaesthesien mit Narcylen. Es wurde keine Wehenbeeinträchtigung gefunden. Die Nachgeburtsperiode dauerte etwa 12 Minuten im Durchschnitt. Irgendwelche Schädigungen bei Mutter und Kind haben sich nicht gezeigt. Alle Kinder kamen lebensfrisch zur Welt. Es gab keine Totgeburten. In einigen Fällen wurden durch die Narcylen-Betäubung offensichtlich Eklampsieanfälle unterdrückt.

Franken verglich 230 mit Narcylenrausch durchgeführte geburtshilfliche Fälle auf Blutverlust und Durchschnittszeit der Placentarperiode mit 230 ohne Narkose durchgeführten Fällen. Die Werte ergaben im Durchschnitt:

bei Narc.-Bet.: Placentarperiode: 13,5 Min. Blutverl.: 225,5 g
ohne Narkose: Placentarperiode: 15 Min. Blutverl.: 278,5 g

Mauerer stellte Versuchsreihen über die Wirkung der Narcylen-Betäubung auf die Dauer und den Blutverlust in der Nachgeburtsperiode auf:

600 geburtshilfliche Fälle teilte er in 4 Gruppen zu je 150 ein, die er zu Vergleichszwecken ordnete:

a) 150 Spontangeburten, ohne Betäubung und ohne jeglichen Eingriff.

b) 150 Spontangeburten, im Verlauf der Geburt wurde Narcylen zur Schmerzlinderung verabreicht, nicht in der Nachgeburtsperiode.

c) 150 Fälle, bei denen Narcylen auch während der Placentarperiode gegeben wurde (nur Spontangeburten).

d) 150 mit geburtshilflichen Eingriffen, wie Zangenextraction, Wendung, Naht von Damm-, Cervix-Scheidenrissen.

Beim Vergleich der gefundenen Werte von a) und b) zeigte sich der für b) errechnete Wert etwas günstiger:

Durchschn.-Dauer bei a) 15 Min., Durchschn.-Blutverlust: 250 g
Durchschn.-Dauer bei b) 14 Min., Durschn.-Blutverlust: fast derselbe Wert
Durchschn.-Dauer bei c) 9 Min. (70% bis 10 Minuten Dauer)
Durchschn.-Dauer bei d) 10 Min.
Durchschnittsblutverlust bei c) 140 g; bei d) 240 g.

Die Leitung der Nachgeburtsperiode wurde passiv gestaltet, d. h. ohne Kunstgriff. Meist wurde in der Placentarperiode zur Vollbetäubung übergegangen (50 bis 70%). Es wurden dadurch Dammrisse vermieden und die Patientin konnte störungslos gesäubert werden.

Daß die Narcylen-Betäubung günstigen Einfluß auf den Geburtsverlauf ausübt, geht also aus angeführten Beweisgründen einwandfrei hervor. Im Narcylen ist uns also auch in der Geburtshilfe ein Mittel an die Hand gegeben, das, erprobt in Tausenden von Fällen, durch seine völlige Ungefährlichkeit für Mutter und Kind und beschleunigende Wirkung auf den Geburtsverlauf alle anderen Narcotica weit überragt.

Zusammenfassend gebe ich einen Überblick über das Zahlenmaterial veröffentlichter Narcylen-Betäubungen:

a) Geburtshilfliche Fälle:

Haselhorst:	50
Doerffer und Lork:	150
Mallebrein:	ca. 1000
Maier-Mauerer:	600
Behrendt-Maier:	400
Franken:	230
Gauß (1924):	250

Insgesamt: 2680 Fälle.

b) Gynäkologische bezw. chirurgische Fälle:

Kurtzahn und Teichert:	200
Kurtzahn:	250
Schilgen:	62
Philipp:	70
Haselhorst:	158
Hurler:	400
Schmidt:	500
Porten v. d.:	121
Oelecker:	über 1000
Seifert:	9
Cardauns:	300
Huisgen:	600
Mayer:	439
Ege:	540
Eggers:	500
Schmidt:	2000
Mallebrein und Maier:	2000

Insgesamt: 9149 Fälle.

Eine Anzahl von Arbeiten über Erfahrungen bei Narcylen erschienen ohne Zahlenangaben, sodaß die Zahl bedeutend höher veranschlagt werden kann, betrug sie doch schon 1927 durch eine Rückfrage an 65 Kliniken nach Schmidt 60 bis 70 000 !

VI. Chemisch-biologische und Tierversuche.

Das neue Verfahren wurde auf seine Ungefährlichkeit in zahlreichen chemisch-biologischen Versuchsreihen und an Hand von Tierexperimenten geprüft. Im folgenden gebe ich einen Überblick über die in der Literatur angegebenen und verwertbaren Ergebnisse.

Müller und Mallebrein veröffentlichten 1925 Ergebnisse über tierexperimentelle Untersuchungen, wobei die Möglichkeit einer Gefährdung durch Narcylenbetäubung erprobt wurde. Das Versuchsmaterial bestand aus 3 Kaninchen, 11 Meerschweinchen und einer Katze. Während der Versuche wurde besonders auf Eintritt der Anaesthesie, der Bewußtseinstrübung, ferner auf Atmung, Herztätigkeit und Bewegungen von Rumpf und Extremitäten geachtet. Die Konzentration betrug durchschnittlich 60 bis 70%, oft wurde auch bis zu 100% heraufgegangen. Die Zahl der Betäubungen am einzelnen Tier schwankt zwischen 1 und 16 Mal. Die Gesamtdauer aller Betäubungen bei einem Tier bewegte sich

zwischen 5 Minuten und 8 Stunden. Die einzelne Betäubung zwischen 1½ und 91 Minuten. Mittlere Betäubungszeiten wurden gut vertragen. Eine Kumulationswirkung wurde nie bemerkt. Die untere Grenzkonzentration für Eintritt der Betäubung beträgt beim Kaninchen und Meerschweinchen etwa 65%, bei der Katze 50%. Anaesthesie trat nach ½ bis 3 Minuten ein und zwar bei hohen Konzentrationen schneller als bei tieferen. Erwachen trat schon ¼ bis 3 Minuten nach Absetzen der Gaszufuhr ein, wobei sich zeigte, daß die Tiere dann völlig wach und mobil waren. Gefahrdrohende Erscheinungen traten bei der Katze bei einer Konzentration über 75%, beim Kaninchen und Meerschweinchen über 73% ein. Die Betäubungsbreite bewegt sich bei der Katze zwischen 50 und 75%, beim Kaninchen und Meerschweinchen zwischen 65 und 73%. Bei zu hoher Konzentration stellten sich am frühesten Atemerscheinungen ein, indem die Atmung zunächst um das 3—4 fache beschleunigt war, dann flachte die Atemtiefe ab, dann nach einigen Minuten verlangsamte sich die Atmung unter weiterer Abflachung. Oft sehr plötzlich erfolgte dann nach wenigen Sekunden völliger Atemstillstand. Beim sofortigen Maskenabsetzen und Einleiten künstlicher Atmung stellte sich die Atmung allmählich in 70% der Fälle unter dem Cheyne-Stockeschen Atemtypus wieder ein. Durch zu hohe Konzentrationen sind infolge Erstickens 4 Tiere zu Grunde gegangen. Es wurden diese Tiere seziert und die Organe histologisch untersucht, wobei sich keinerlei pathologische Veränderungen vorfanden. Wenn man also beim Tier die Konzentration überschreitet, stellt sich zuerst Polypnoe, dann Atemabflachung und schließlich durch Konvulsionen eingeleiteter Atemstillstand ein. Wird die Gaszufuhr sofort unterbrochen, so erholt sich das Tier in kurzer Zeit. Bei längerer Einwirkung des Gasgemisches bleibt die Atmung ganz weg und das Tier kommt ad exitum. Die Herztätigkeit wurde während der Betäubung nur unwesentlich beeinflußt. In wenigen Versuchen ließ sich leicht beschleunigter Puls feststellen; bei Atemstillstand schlug das Herz noch eine Zeit lang regelmäßig weiter. In einem Falle erfolgte sogar erst der Stillstand des Herzens 16½ Minuten nach Beginn des endgültigen Atemstillstandes. In 64% stellte sich bei niederen Konzentrationen (unter 60%) Stritor ein. Dies hatte aber mechanische Ursachen, denn es waren dabei immer die Atemwege verlegt. Der bei hohen Konzentrationen auftretende Stritor hatte den bestehenden Sauerstoffmangel als Ursache. Dem endgültigen Atemstillstand gingen immer Konvulsionen voraus. Extremitätenzuckungen wurden als Zeichen der Ausschaltung cerebraler Centren gewertet, es war keine Hemmung mehr vor-

handen. Diese Erscheinung entspricht der Bauchdeckenspannung beim Menschen. Postnarkotische Erkrankungen der Atmungsorgane fanden sich nicht vor. Salivation wurde nur bei der Katze beobachtet, die dann bei den nächsten Versuchen durch Scopolamin kupiert wurde. Ein mit 70% betäubtes Kaninchen salivierte erst nach Ätherzugabe verstärkt. Narcylenbomben, die weniger als 2 Atmosphären Druck aufwiesen, schieden mit dem Narcylen auch Aceton aus. Man fand bei diesem Gemisch Abweichungen vom normalen Verlauf. Wenn auch keine Gefährdung des Lebens festgestellt wurde, so dauerte es doch auffällig lange, ehe das betreffende Tier vollständig erwachte. Anscheinend verlangsamt das Aceton die Ausscheidung der Betäubungsgase.

Killian und Schneider machten bei tierexperimentellen Narkosestudien die Feststellung, daß sich für die einzelnen Narcotica, auch für Narcylen, keine spezifische Atemform finden läßt. Eine Reizwirkung des Narcylens auf die Lungenoberfläche wurde nicht bemerkt. In weiteren Experimenten erprobte Killian die Shokwirkung durch Eventration, Zerren der großen Nervenstämme und Erzeugung von starken Kälte- und Wärmereizen. Es wurde dabei festgestellt, daß das Narcylen eine Antishokwirkung besitzt. Auch bei Eröffnung der Bauchhöhle steigt der Blutdruck an, es tritt eine Tonuserhöhung des Gefäßsystems durch Reizung des Vasomotorencentrums und dadurch Begünstigung der Herztätigkeit ein.

Schmitt und Letterer stellten weitere experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Narcylenbetäubung auf parenchymatöse Organe an. Zu den Versuchen verwandten sie Affen und Hunde; und zwar wurden auf die Tiere sehr hohe Narcylenkonzentrationen (70—80%) extrem lange Zeit gegeben. Sie wurden häufig wiederholt, wie sie bei der klinischen Anwendung nie erreicht werden. Bei 5 Affen schwankte die Versuchsdauer zwischen 2 und 46 Tagen, wobei die Tiere 2—9 mal betäubt wurden. Die Gesamtbetäubungsdauer schwankte zwischen 11½ und 26½ Stunden. Die längste an einem Tag durchgeführte betrug über 10 Stunden, die kürzeste 1 Stunde. Die Konzentration betrug immer zwischen 70 und 80% Narcylen.

Am Herzen, an der Leber, und an den Nieren zeigten sich mikroskopisch niemals die geringsten pathologischen Veränderungen. Bei Chloroformnarkose nimmt als Zeichen der Schädigung der Glykogengehalt der Leberzellen bedeutend ab, während bei der Narcylenbetäubung der Glykogengehalt etwas gesteigert ist. Bei den 8 zu Versuchen verwendeten Hunden betrug die Gesamtversuchsdauer 1—78 Tage. Ein Tier wurde bis 17 mal betäubt. Die

Gesamtbetäubungsdauer belief sich auf 2—48¾ Stunden. An einem Tag wurde bis 10½ Stunden betäubt. Die kürzeste Dauer betrug 40 Minuten, die Konzentration immer 70—80%. In gewissen Zeitabständen wurden dann aus der Leber der betreffenden Versuchstiere während der Betäubung Probeexzisionen entnommen. So wurde bei einem Hund 3 mal exzidiert. Die erste Exzision nach 30 Minuten, dann nach 5 Betäubungen (bei 18 Stunden Gesamtbetäubungsdauer), die zweite Exzision wurde nach 12 Betäubungen und die dritte Exzision nach 30 Betäubungsstunden ausgeführt. Es zeigte sich an den exzidierten Leberstückchen keine pathologische Veränderung. Unterschiede an den einzelnen zu verschiedenen Zeiten exzidierten Leberstückchen ließen sich nicht nachweisen. Man fand bei der Sektion nach Abschluß der Versuche histologisch keine Schädigung von Herz, Leber oder Nieren. Der Glykogengehalt wechselte. Man fand reichlich Fettspeicherung in den Kupffer'schen Sternzellen, die aber keine Schädigung durch die Narkose darstellen, sondern unspezifisch sind als Folge jedes narkotischen Zustandes. Nach Anwendung von Äther oder Chloroform ist immer ein Glykogenschwund nachzuweisen. Außerdem wurden junge Hunde in den ersten Lebenstagen betäubt, ohne daß sich ein schädigender Einfluß auf Wachstum und Entwicklung gezeigt hätte. Histologische Organuntersuchungen zeigten keine pathologischen Veränderungen.

Philipp, der während seiner veröffentlichten Beobachtungen bei der Narcylenbetäubung auch bemerkte, daß sich während der Operationen vermehrte Blutung eingestellt hätte, stellte daraufhin spektroskopische Blutuntersuchungen an und fand dabei, daß mit Acetylen gesättigtes Blut sich vom Oxy-Hämoglobin nicht unterscheidet, daß also das Acetylen zum Blut indifferent ist und mit ihm nur lockere Verbindung eingeht. Er bestimmte darauf die Gerinnungszeit, die im Normalen 7—10 Minuten beträgt auf etwa 10 Minuten verlängert. Nach der Betäubung zeigte sich nach Verlauf von 2 Stunden wieder völlig normale Gerinnungszeit. Philipp kommt zu dem Schluß, daß das Narcylen Verbindung mit Calcium im Blut eingeht und dadurch die geringe Verlängerung der Gerinnungszeit begünstigt. Bei Zusatz von Calcium fand sich keine Verlängerung der Gerinnungszeit. Die Prüfung des Serums auf den Calciumgehalt vor und während der Narcylenbetäubung zeigte keine verwertbaren Werte.

Zur vermehrten Blutung nahm außerdem Straßmann in einem Aufsatz über Lachgasnarkosen Stellung, wobei er die Behauptung aufstellte, daß bei der Narcylenbetäubung die Blutgerinnung aufgehoben sei.

Hildebrandt, Böllert und Eichler sprachen sich dann über die Ursache der vermehrten Blutung bei Operation in Narcylenbetäubung aus: sie untersuchten am Tierexperiment Blutdruck, Blutverteilung und Verhalten der Kapillaren. Sie registrierten gleichzeitig den Blutdruck, das Volumen der Nieren, des Darmes und der Beine und fanden dabei eine Verschiebung der Blutmenge in die Peripherie. Das Versuchsmaterial waren Katzen, bei denen Steigerung des Blutdruckes mit Vergrößerung der Pulsamplituden und Verlangsamung des Pulses festgestellt wurde. Onkometrisch fand man bei höheren Konzentrationen, daß der Darm ein anaemisches Aussehen bekam, die Nieren-Gefäße zeigten starke Kontraktion; die Organe des Splanchnikus verringern ihr Volumen. Bei höheren Konzentrationen zeigte im Gegensatz zum Splanchnikusgebiet das zum Vergleich herangezogene Bein des Versuchstieres eine Volumenzunahme. Die Annahme, daß die vermehrte Blutung auf einer Lähmung der Kapillaren beruhe, wurde dadurch als falsch erwiesen, daß durch Adrenalin gesetzte Blockade der Kapillaren durch Narcylen glatt gesprengt wurde. Diese Eigentümlichkeit wurde mit dem Kapillar-Mikroskop bewiesen. Es handelt sich also auf Grund der vorliegenden Versuchsergebnisse bei der vermehrten Blutung um Öffnung bisher toter Kapillaren in der Peripherie. Verantwortlich für die bei der Narcylenbetäubung auftretende stärkere Blutung ist also die Blutverschiebung: die Eingeweidegefäße kontrahieren sich, das Blut wird dadurch in das Hautmuskelgebiet verdrängt und verursacht dort eine stärkere kapillare Durchblutung infolge des verstärkten Blutstromes.

Franken, Böllert und Eichler untersuchten an Hand von Tierexperimenten die Einwirkung der Narcylenbetäubung auf den Blutdruck und das Nervensystem. Das Versuchsmaterial stellten Katzen und Kaninchen dar. Der Blutdruck wurde durch Hg und H_2O Manometer gemessen, wobei auf einer rotierenden berußten Trommel die Registrierung erfolgte. Es wurde dabei gefunden, daß das Narcylen den Blutdruck, der individuell verschieden ist, proportional der Narcylenkonzentration steigert. Bei Überdruck fanden sich noch höhere Werte. Bei einschleichender Narkosetechnik ließ sich eine Blutdruckerhöhung vermeiden. Die Reflexerregbarkeit kann nicht völlig unterdrückt werden. Bei Überdruck fand man eine Beschleunigung des Nachlassens der Reflexerregbarkeit. Auch hier fand sich großer individueller Unterschied. In jedem Falle ließ sich auch bei einer Konzentration von 80% die Reflexerregbarkeit nicht völlig unterdrücken.

Müller stellte während der Narcylenbetäubung Blutuntersuchungen auf. Es handelt sich dabei um 12 einwandfrei ausgesuchte Fälle mit normalem Blutbild. Und zwar wurden jedes Mal 4 Präparate angefertigt, von denen 2 nach Giemsa und 2 nach Pappenheim gefärbt waren. Zur Auszählung wurde die Thomasche Zählkammer verwandt. Bei Angabe der Zahlenwerte handelt es sich um absolute Größen und nicht um Prozentzahlen. Die Blutsenkung wurde nach Westergreen ausgeführt. Erytrozyten verminderten sich während der Betäubung um etwa ¼ bis 1 Million. Bis 1 Tag nach der Betäubung wurde ein Ansteigen bis mitunter über den Ausgangswert festgestellt. Morphologisch und färbetechnisch waren Veränderungen der Erytrozyten nicht nachzuweisen. Degenerationsformen wurden nie beobachtet. Die Leukozyten zeigten verschiedenes Verhalten. Sie waren zum Teil vermindert, zum Teil zahlenmäßig erhöht, aber trotzdem in allen Fällen innerhalb der Norm. Meist verminderten sich die Neutrophilen, während innerhalb der Norm selten eine Vermehrung zu verzeichnen war. Es fand sich nie eine Linksverschiebung, feine toxische Protoplasmaveränderungen sind stets auch normal zu beobachten. Bei Narcylenbetäubung betrug sie aber nie über 5% trotz stundenlanger Betäubung. In diesen Fällen handelte es sich auch nur um feine färbetechnische Veränderungen durch Verschiebung der basophilen und beziehungsweise sauren Protoplasma-Bestandteile. Pathologische Vakuolenbildungen oder Kernveränderungen wurden nie beobachtet. Die Lymphozyten zeigten in der ersten halben Stunde ein Ansteigen, später wieder geringes Sinken. Ein Mal wurde stetige Zunahme gefunden, wobei es sich aber durchweg um reife Formen handelte. Müller vermutet, daß es sich bei der Vernehrung um durch Chemotaxis ausgeschwemmte Zellen aus dem lymphatischen Apparat handelt. In einem Falle fanden sich grob-granulierte Zellen, von denen aber schon einzelne vor der Operation im Blutbild waren. Übergänge zu den Plasmazellen waren häufiger. Am geringsten waren die Monozyten verändert, die innnerhalb der Norm ohne Zusammenhang mit der Betäubung wechselnde Werte ergaben. Eosinophile und Mastzellen zeigten keine Veränderung. Die Senkungsgeschwindigkeit war in allen Fällen absolut gleich.

Schoen untersuchte die Wirkungsweise des Acetylens als Betäubungsmittel, indem er die Blutgase im Venenblut beim Menschen während der Betäubung kontrollierte. Bei konstanter Gaszufuhr ist nach 10—20 Minuten das Sättigungsgleichgewicht im Venenblut erreicht. Nach Beendigung der Gaszufuhr ist das be-

täubende Gas in den ersten 5 Minuten zu 90% ausgeschieden. Die Betäubungskonzentration des Narzylens schwankt zwischen 20 und 50 Volumenprozent im Blut. Das sind 25 bis 70% Narcylen in der Einatmungsluft. Die venöse Sauerstoffsättigung nimmt während der Betäubung auffällig zu. Das heißt: die Betäubung mit Narcylen geht mit starker Einschränkung des Sauerstoffverbrauchs einher.

Francesco Sanvenero stellte Untersuchungen über das Verhalten des Fettgehaltes im Blut nach Narcylenbetäubung an. Zu den Experimenten verwandte er 8 Hunde. Das Narkosegemisch bestand immer während der gesamten Dauer der Betäubung aus 80% Narcylen und 20% Sauerstoff. Die Dauer betrug 15, 30, 45 und 60 Minuten. Während der Betäubung wurde eine Hyperlipaemie gefunden, die aber bei weitem nicht die hohen Werte wie bei Äther- oder Chloroformanwendung erreichte und schon nach 12 Stunden wieder normale Werte ergaben. In Bezug auf die Fettkomponenten zeigten sich aber im Vergleich zu den Äther- und Chloroformlipoiden Abweichungen. Eine regelmäßige Vermehrung des freien Cholesterins und regelmäßige Verminderung der Phosphatide wurde nicht gefunden. Das heißt also, daß hierbei eine Leberschädigung durch die Narcylenbetäubung nicht in Frage kommt. Wenn auch die Pathogenese in Bezug auf die Verteilung der Fettkomponenten noch unklar ist, so spricht jedoch der Ausschluß der Leberschädigung für die Ungefährlichkeit des neuen Verfahrens.

Fuß und Derra untersuchten den Einfluß der Narcylenbetäubung auf den Kohlehydratstoffwechsel, Säurebasenhaushalt und Blutgasaustausch. Versuchstiere stellten 14 gesunde Hunde dar, an denen Untersuchungen am arteriellen Blut vorgenommen wurden. Durch die Blutmilchsäure- und Blutzuckerwerte wurden die Veränderungen im Kohlenhydrathaushalt bestimmt. Durch die Untersuchungen der Alkalireserve fand man Veränderungen im Säurebasenhaushalt. Als Maß für die Sauerstoffspannung wurde der Sauerstoffdefizit bestimmt, das aus dem Sauerstoffgehalt des gesättigten und des zirkulierenden Blutes gezogen wurde. Die Konzentrationen waren meist zwischen 70 und 80%. Die Gasmenge betrug 6 Liter pro Minute. Der Verlauf war zum größten Teil befriedigend. Mehrfach wurde starke Exzitation und verzögertes Einschlafen (bisweilen bis 30 Minuten) gefunden, dann setzte aber während des ganzen Verlaufes der Betäubung ruhiger Schlaf bei gleichmäßiger Atmung ein. Die Entspannung war nie vollständig. Die Untersuchungen des arteriellen Blutes wurden

30 Minuten und 1 Stunde nach Beginn der Betäubung und dann eine Stunde nach Absetzen der Gaszufuhr ausgeführt, nachdem vorher das arterielle Blut auf seinen normalen Säurebasenhaushalt geprüft worden war. Schon 30 Minuten nach Beginn der Betäubung zeigte sich eine deutliche Senkung der Alkalireserve (zwei Ausnahmen, bei denen ein Anstieg beobachtet wurde). Eine Stunde nach der Betäubung erreichte die Alkalireserve oft erst den tiefsten Wert. Der Gehalt an Kohlensäure zeigte ebenfalls im allgemeinen sinkende Tendenz. Nach Ansicht der Berichtenden beruht das Sinken auf der Alkalireserve, die auf die Blutkohlensäure Einfluß hat. Diese Ansicht wurde auch bei den beiden Ausnahmen bestätigt, bei denen sich eine erhöhte Alkalireserve vorfand. Dementsprechend war hier auch die Blutkohlensäure erhöht. Die Sauerstoffbindungsfähigkeit — als Maß wurde das im Gefäß gesättigte Blut angenommen — ist durch die Narcylenbetäubung erhöht. Nach Absetzen der Gaszufuhr zeigt sich wieder langsamer Abfall. Der Sauerstoffdefizit im arteriellen Blut zeigte während der Betäubung regelmäßige Zunahme. Eine Stunde nach der Betäubung war meist die Norm wieder erreicht. Das Defizit ist von der Sauerstoffspannung abhängig, das heißt also, daß während der Betäubung ein Sinken der Sauerstoffspannung im arteriellen Blut eintritt. Der Sauerstoffgehalt hängt wiederum von der Sauerstoffbindungsfähigkeit und der Sauerstoffspannung ab. Die Bindungsfähigkeit steigt und die Spannung sinkt während der Narkose. Je nach dem Überwiegen einer dieser Komponenten treten dann die verschiedenen Schwankungen auf. Bei der ersten machte sich ein Anstieg bemerkbar, der eine Stunde nach der Betäubung am höchsten war. Bei der zweiten Gruppe war der Milchsäurespiegel während der Betäubung erniedrigt, eine Stunde nach Absetzen der Betäubung konnte wieder ein Anstieg bemerkt werden. Die Milchsäuresteigerung also im ersten Falle, scheint von der Zunahme des Sauerstoffdefizits abhängig zu sein: die mangelhafte Sauerstoffversorgung der Gewebe beeinflußt auch die oxydative Phase des Milchsäurestoffwechsels. Das beweißt auch, daß bei der ersten Gruppe die durchschnittliche Defizitzunahme stärker war als bei der zweiten. Diese Erklärung allein jedoch ergibt noch keine völlige Klarheit, da in der zweiten Gruppe bei vorhandenem, wenn auch geringerem Defizitzuwachs die Milchsäure während der Betäubung absinkt. Nach Ansicht der Verfasser sind neben dem arteriellen Sauerstoffdefizit Veränderungen im Kreislauf maß gebend. Im Hinblick darauf, daß ja die Bindungsfähigkeit des Blutes für Sauerstoff zunimmt und daß die zirkulierende Blutmenge

während der Narcylenbetäubung ebenfalls eine Zunahme erfährt, wird in der Zeiteinheit das Gewebe besser mit Sauerstoff versorgt, selbst wenn die Sättigung des arteriellen Blutes abnimmt. Ist daher der Defizitzuwachs nur mäßig, so leidet die Sauerstoffversorgung nicht, sondern kann sogar besser sein als normal. In diesen Fällen tritt also keine Milchsäuresteigerung, sondern eine Abnahme des Milchsäurespiegels ein. Ist hingegen der Defizit an Sauerstoff sehr stark, dann kann erst die oxydative Phase des Milchsäurestoffwechsels leiden und eine Steigerung der Milchsäure hervorrufen. Als Reaktion auf die Kontraktion der Splanchnikusgefäße tritt etwa eine Stunde nach der Betäubung wieder eine Erweiterung ein, wodurch wiederum reactiv die Peripherie und Muskulatur schlechter mit Blut versorgt wird. Hierdurch werden die ansteigenden Werte der Milchsäure, die nach der Betäubung, d. h. etwa eine Stunde später am höchsten sind, verständlich. Die Senkung der Alkalireserve und Milchsäurebildung stehen in Zusammenhang: bei Anstieg der Milchsäure sank die Alkalireserve, umgekehrt bei den beiden Ausnahmefällen fand sich bei steigender Alkalireserve ein Sinken der Milchsäure. Als Beweis dafür, daß aber die Milchsäure allein nicht von Einfluß ist, dienen einige Fälle, bei denen trotz Abnahme des Milchsäurespiegels sich die Alkalireserve verminderte. Zwischen Blutzucker, der mehr oder weniger erhöht war, und Milchsäure ließ sich kein Zusammenhang nachweisen. Während also der Milchsäurestoffwechsel von den Hemmungen der Oxydationsvorgänge abhängig ist, scheint dies angesichts der Schwankungen des Blutzuckerspiegels beim Blutzucker nicht der Fall zu sein.

S ch o e n untersuchte in 28 Fällen das Verhalten der Blutgase bei der Narcylenbetäubung. Wie schon berichtet, ist das Venenblut beim Menschen entsprechend der Narcylenkonzentration nach 20 Minuten gesättigt. Nach Tierversuchen geschieht die arterielle Sättigung etwas rascher. Die relative Sättigung beträgt nach 5 Minuten über 70%. Bei Beginn der Betäubung wurden 14—16 Volumenprozente im Venenblut gefunden. Tiefe Betäubung trat bei 19—20 Volumenprozent im Venenblut ein. Erwachen erfolgte bei 16—13%. Die betäubende Zone liegt zwischen 20 und 50%. Im Vergleich hierzu liegt sie beim Chloroform zwischen 0,03 und 0,05%, beim Äther zwischen 0,11 und 0,16%. Die auftretende Bauchdeckenspannung wurde bei zu hohem oder tiefem Gehalt an Narcylen gefunden. Die Aufnahmefähigkeit für Sauerstoff ist unverändert. Da bei längerer Betäubung im Venenblut der Sauerstoffgehalt ansteigt und die Aufnahmefähigkeit also unverändert

ist, ist der Beweis für verminderten Sauerstoffverbrauch in den Geweben erbracht. Nach Beendigung der Betäubung zeigte sich ein geringes Absinken der Kohlensäurespannung im venösen Blut. — Um die Sättigung des Blutes mit Narcylen zu beschleunigen, werden deshalb anfangs hohe Konzentrationen (80%) gegeben, die man dann nach etwa 5 Minuten allmählich vermindert. Bei der Verminderung der Reflexerregbarkeit ist das Rückenmark völlig unbeteiligt, auch nicht bei Eintritt tiefer Betäubung. Es wurde auch ein anderer Sauerstoffverbrauch der Rückenmarkzellen gefunden.

Ammon und Schroeder bestimmten den Säurebasenhaushalt bei der Narcylenbetäubung. Sie entnahmen zu dem Zwecke zu verschiedenen Zeiten Blutproben und zwar die erste am Morgen vor der medikamentösen Vorbereitung, die zweite unmittelbar vor Beginn der Betäubung, die dritte 3 Stunden, die vierte 6 Stunden und die fünfte 24 Stunden nach Beendigung der Betäubung. Es wurde eine Verminderung der Alkalireserven gefunden. Nach 24 Stunden ist der Anfangswert wieder erreicht. Man fand stets eine Paralelle zwischen Alkalireserve und subjektivem Befinden.

Diese verschiedenen Versuche, die auf chemisch-biologischer Grundlage am Menschen und am Tiere ausgeführt wurden, geben einen Beweis, daß pathologische Veränderungen im Stoffwechsel und in der Zellanordnung der einzelnen Organsysteme während der Narcylenbetäubung nicht eintreten. Selbst langandauernde Zuführung von Narcylen bei hoher Konzentration, wobei sich dann an den einzelnen Tieren infolge starker Übersättigung des Gewebes mit Narcylen Atemstillstand einstellte, war dieser Zustand nach sofortiger Unterbrechung der Gaszufuhr reversibel. Der Kreislauf wurde auch bei diesen Intoxikationserscheinungen infolge Sauerstoffmangels nicht beeinflußt. Die große Narkosebreite gibt dem Narcylen gegenüber dem Stickoxydul offensichtlich den Vorzug. Wenn Straßmann in seiner Arbeit über Lachgasnarkosen das Stickoxydul dem Narcylen vorzieht, so glaubt er das deshalb tun zu können, weil die Sicherungsvorrichtungen bei der Narcylenapparatur nicht ausreichend seien und daß die Bauchdeckenspannung bei den in Narcylenbetäubung durchgeführten Laparotomien etwa 60% betragen soll.

Straßmann führt aber hier einen Prozentsatz an, wie er im ersten Jahr nach Einführung der Narcylenbetäubung einmal bei etwa 200 Betäubungen errechnet wurde. Seitdem hat sich aber die Technik der Betäubung mit Narcylen wesentlich ausgebaut, wie dies auch an Hand angeführter Veröffentlichungen zu beweisen ist.

Die Prozentzahlen, bei denen jetzt während der Laparotomie zu einer Zusatznarkose, d. h. meist zu Äther-Tropfnarkose gegriffen werden muß, beträgt durchschnittlich 14%. Auch bei Äthernarkosen ist ja bekannt, daß oftmals trotz hoher Ätherverabfolgung auch bei Beherrschung der Technik störende Bauchdeckenspannung eintritt. Der Einwand, daß die Sicherungsvorrichtungen ungenügend seien, wird durch das Gutachten der Chemisch-technischen Reichsanstalt Berlin, das im Jahre 1928 veröffentlicht wurde, fast illusorisch gemacht. Nach Herausgabe der damals überprüften Narcylen-Apparate hat sich kein Zwischenfall wieder ereignet, den man dem Narcylen, beziehungsweise einer ungenügend gegen Explosionsgefahr gesicherten Apparatur zur Last legen könnte. Weiter erwähnt Straßmann, daß die Blutgerinnung beim Stickoxydul nicht verändert, während sie bei der Narcylenbetäubung fast aufgehoben sei. Die im vorhergehenden Kapitel referierten Untersuchungen über die Ursache vermehrter Blutung bei Narcylenbetäubung hoben auch diesen Einwand auf. Der süßliche Geruch des Narcylens, der angeblich von einer Reihe von Narkotiseuren als störend empfunden wurde, läßt sich in einer Entfernung von 30 cm vom Ausatmungsventil nicht mehr feststellen. Manche Narkotiseure, die noch vor der Kreisatmerzeit bei der freien Methode regelmäßig den Geruch des Narcylens bemerkten, fanden ihn eher bitter als süßlich. Als einzigen Vorteil erwähnt Straßmann die Narkosetiefe, die durch Stickoxydul nicht erreicht werden kann. Nach meiner Auffassung dürfte gerade bei der Durchführung einer Narkose, bzw. einer Betäubung, die Tiefe des Bewußtseinsverlustes für den ungestörten Verlauf eines operativen Eingriffes Vorbedingung sein. Da die Narkosebreite beim Stickoxydul bei weitem nicht die des Narcylens erreicht, werden bei zu hohen Stickoxydulkonzentrationen, wie sie manchmal zum Versuch stärkerer Narkosetiefe durchgeführt wurden, starke Asphyxien beobachtet.

Abgesehen von dem einen referierten Todesfall, der sich in Hamburg vor der Revision der Narcylenapparatur ereignete und 3 Explosions-Todesfällen im Auslande, finden wir in der gesamten einschlägigen Literatur nicht einen einzigen Todesfall, den wir einwandfrei als Folge durchgeführter Narcylenbetäubung werten können. Wenn auch im Jahre 1926 Seifert über bedenkliche Nachwirkungen der Narcylenbetäubung berichtete, so ist doch seitdem die Zahl der Narcylenbetäubungen im In- und Auslande gewaltig angestiegen. Nach einer Rückfrage an 65 Kliniken betrug sie 1927 schon 60—70 000, ohne daß in dieser Zeit ähnliche Erscheinungen

veröffentlicht worden wären. Die Zahl der Fälle, an denen Seifert damals diese klinischen Beobachtungen machte, betrug 9. Der Todesfall, der sich damals in der Chirurgischen Universitäts-Klinik Würzburg ereignete, ist auch nicht einwandfrei als belastend für die Narcylenbetäubung zu werten. Muß man durchschnittlich in 14% bei Laparotomien mitunter nur zu vorübergehender Verabfolgung von Äther greifen, so bedeutet das doch trotzdem im Vergleich zu den ungeheuren Vorteilen, die das Narcylen offensichtlich allen anderen Narkosemitteln gegenüber aufweist, keinen schwerwiegenden Nachteil. Kein anderes Narkotikum kann so bedenkenlos auf dem Gebiete der Geburtshilfe verabfolgt werden, wie das Narcylen.

Auch die vermehrte Blutung, deren Ursache in Tierversuchen geklärt ist, ist keine Indikation zur Ablehnung des Verfahrens, wird ja gerade dadurch eine einwandfreie Blutstillung gewährleistet. Durch die erwiesene bessere Kontraktionsmöglichkeit des Uterus kann man mit Hilfe der Narcylenbetäubung Kaiserschnitte „fast bluttrocken" operieren. Durch die Verkürzung der Placentarperiode und Verminderung der dabei auftretenden Blutung ist dem Narcylen ein weiterer Vorteil zugesellt, der bei keinem anderen Narkosemittel zu finden ist. Postnarkotische Lungenerkrankungen gibt es bei der Narcylenbetäubung so gut wie nicht. Durch Killian wurde ja bewiesen, daß eine Reizung der Lungenoberfläche durch Narcylen nicht stattfindet.

Auch von nicht zu unterschätzendem Vorteil ist das rasche Erwachen nach Absetzen der Gaszufuhr. Den vom Äther her bekannten „Narkosekater" gibt es bei der Narcylenbetäubung nie. Das kurzdauernde Erbrechen unmittelbar nach Absetzen der Maske wird bei den betreffenden Betäubten fast nie in der Erinnerung festgehalten. Die meisten Kranken, die früh zum Zwecke irgend eines operativen Eingriffes mit Narcylen betäubt wurden, nahmen gewöhnlich in den ersten Nachmittagsstunden bereits wieder mit bestem Appetit ihr Mittagsmahl ein.

Der oft berichtete Nachteil, der verhältnismäßig umständlichen Betäubungsapparatur stempelt die Methode zur klinischen.

Auf Grund der seit Einführung der Narcylenbetäubung in die Klinik gefundenen Erfahrungen ist die Narcylenbetäubung zweifellos das für den Patienten ungefährlichste Narkotikum, das wir zur Zeit an der Hand haben. Wir können deshalb das Narcylen auf dem Gebiete der Betäubung als das Mittel der Wahl bezeichnen.

B. Eigene Erfahrungen.

I. Material.

Im Folgenden wird über das über Narcylenbetäubung vorliegende Zahlenmaterial der Würzburger Frauenklinik vom Jahre 1925 bis mit 1935 referiert. Es handelt sich hier neben reiner Narcylenbetäubung um Kombinationen mit Basisnarkotika bzw. in Verbindung mit Äthernarkose. Im vorhergehenden Teil der Arbeit wurde bereits über die verschiedenen klinischen Beobachtungen und Einwirkungen auf den Organismus bei Narcylenbetäubung referiert. Über die von 1925—35 in Narcylenbetäubung durchgeführten Laparotomien in Bezug auf Darmtonus und Bauchdeckenentspannung berichtete bereits Mösler. Er fand bei reiner Narcylenbetäubung in 356 Fällen exacte Angaben über Bauchdeckenentspannung und Darmtonus. Gute Entspannung zeigte sich in 84,3% der Fälle, und entsprechender Darmtonus in 82,8%. Wieviel von restlichen Fällen mangelhafter Technik zuzuschreiben sind, läßt sich schwer beurteilen. Die zweite zahlenmäßige Angabe erfaßt die Narcylenbetäubungen, die mit Crile'scher Infiltration der Recti durchgeführt wurden. Die Entspannung war hier bei 342 Fällen, in denen sich entsprechende Angaben fanden, in 97,1% gut, in 2,9% unzureichend, der Darmtonus in 96,2% gut. 371 Fälle wurden mit Avertin kombiniert, in denen sich bei 93,2% gute Bauchdeckenentspannung und 92,8% bei 360 Fällen guter Darmtonus vorfand. Die restlichen wurden durch Narkosewechsel zu Ende geführt. In wenigen Fällen wurde die Narcylenbetäubung durch intravenös injizierbare Narkosemittel vorbereitet (Endorm, Pernokton, E 107, Evipan und Eunarkon). Die durchschnittlichen Prozentwerte bezogen auf Entspannung der Bauchdecken und Darmtonus, zeigten im Wesentlichen keine einschneidende Abweichung gegenüber den eingangs erwähnten Kombinationen.

Die in den Jahren 1925 bis 1935 in Narcylen bzw. in Verbindung mit Narcylen durchgeführten Betäubungen in der gynäkologisch-operativen und Privatstation der Würzburger Frauenklinik belaufen sich auf 4904. Die geburtshilflichen Narcylenbetäubungen sind mit Ausnahme des Kaiserschnittes nicht erfaßt.

Zweck der Betäubung:

Im Folgenden gebe ich eine Aufstellung über die Art der Eingriffe und die dabei verwendete Betäubung:

Die einzelnen Eingriffe bzw. Operationen werden nach folgenden Gruppen eingeteilt:

a) Abrasionen und Ausräumungen,
b) Explorationen und kleinere Eingriffe,
c) Laparotomien,
d) Laparotomien mit gleichzeitig vaginalen Operationen,
e) Vaginale Operationen,
f) Inguinale Operationen,
g) Inguinale in Verbindung mit vaginalen Operationen.

Zahlenmäßig verteilen sich die Fälle auf die einzelnen Jahre wie folgt:

a)	b)	c)	d)	e)	f)	g)	Jahrgang
348	251	184	58	20	—	4	1925
131	89	84	33	11	7	9	1926
22	24	42	16	9	2	1	1927
105	88	51	23	9	—	6	1928
144	130	64	26	12	3	13	1929
201	78	66	19	52	2	13	1930
230	60	87	18	33	7	31	1931
358	84	95	34	56	3	13	1932
181	49	92	40	66	4	12	1933
109	32	133	29	60	31	6	1934
38	76	123	25	77	144	18	1935
1867	961	1021	321	405	203	126	insgesamt

In reiner Narcylenbetäubung bzw. in Verbindung mit Narcylen wurden durchgeführt:

a) Abrasionen und Ausräumungen.

1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	insg.	Bet.-Art
348	131	22	101	141	75	42	140	—	6	32	1038	Narclyen
—	—	—	1	3	1	—	1	—	—	—	6	N + Ae
—	—	—	3	—	—	—	—	—	—	—	3	Pern. + N.
—	—	—	—	—	125	162	215	178	102	5	787	Lachg. + N.
—	—	—	—	—	—	—	—	3	1	—	4	Evip. + N.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	Eun. + N.
—	—	—	—	—	—	26	2	—	—	—	28	Avert. + N.
											1867	Fälle

b) Explorationen und kleinere Eingriffe.

1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	insg.	Bet.-Art
251	89	24	82	123	58	19	27	26	27	74	800	Narcylen
—	—	—	2	5	2	1	—	1	—	—	11	N. + Ae.
—	—	—	4	2	—	—	—	—	—	—	6	Pern. + N.
—	—	—	—	—	17	38	55	21	—	1	132	Lachg. + N.
—	—	—	—	—	—	—	—	1	5	1	7	Evip. + N.
—	—	—	—	—	1	2	2	—	—	—	5	Avert. + N.
											961	Fälle

c) Laparotomien.

114	48	41	31	30	36	15	10	7	15	21	368	Narcylen
2	6	—	1	6	2	2	3	4	13	16	55	N. + Äther
—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	42	46	Rectid. + N.
—	—	—	1	4	1	—	—	—	—	—	6	Sa.+N.+Ae.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	12	18	Rect.+Ä+N.
—	—	—	—	—	—	—	—	19	—	1	20	Evip. + N.
—	—	—	7	—	—	—	—	—	—	—	7	Sacr. + N.
—	—	—	3	9	20	67	79	54	73	22	327	Avert. + N.
67	30	1	7	15	6	—	—	—	—	—	126	Crile + N.
—	—	—	—	—	—	—	—	2	1	7	10	Evip.+N.+Ä.
1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	Crile+N.+Ä.
—	—	—	—	1	1	3	3	6	21	2	37	Avert+N.+Ä.
											1021	Fälle

d) Laparotomien mit gleichzeitig vaginalen Operationen.

32	17	14	13	12	12	3	6	5	2	15	131	Narcylen
26	15	—	5	10	7	—	—	—	—	—	63	Crile + N.
—	1	2	1	1	—	1	2	—	2	3	13	N. + Ä.
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	Pern. + N.
—	—	—	3	1	—	—	—	—	—	—	4	Sacr. + N.
—	—	—	—	1	—	14	26	26	22	—	89	Avert. + N.
—	—	—	—	1	—	—	—	4	2	—	7	Av.+N.+Ä.
—	—	—	—	—	—	—	—	5	1	—	6	Evip. + N.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	6	6	Rect. + N.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	Rect.+N.+Ä.
											321	Fälle

e) Vaginale Operationen.

1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	insg.	Bef.-Art
20	11	9	9	6	50	30	51	57	58	48	349	Narcylen
—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	1	Pern. + N.
—	—	—	—	4	1	—	3	2	2	1	13	Avert. + N.
—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—	2	Sacr. + N.
—	—	—	—	—	—	3	2	5	—	—	10	N. + Ä.
—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3	5	Evip. + N.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	23	23	Rect. + N.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	Eunarc + N.
											405	Fälle

f) Inguinale Operationen.

—	7	2	—	3	2	5	3	2	18	47	89	Narcylen
—	—	—	—	—	—	1	—	—	10	2	13	N. + Ä.
—	—	—	—	—	—	1	—	2	1	—	4	Avert. + N.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	90	92	Rect. + N.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	2	Evip. + N.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	Loc.+Ev.+N.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	Rec.+N.+Ä.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	Rec.+Eun.+ Narcylen
											203	Fälle

g) Inguiale mit gleichzeitig vaginalen Operationen.

2	8	—	5	9	12	31	11	10	3	9	100	Narcylen
2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	Crile + N.
—	1	—	—	—	1	—	—	—	1	—	3	N. + Ä.
—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	1	Local + N.
—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	1	Pern. + N.
—	—	—	—	4	—	—	2	2	1	—	9	Avert. — N.
—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	9	10	Rect. + N.
											126	Fälle

Es wurden demnach ausgeführt:

in reiner Narcylenbetäubung:	2875	Fälle
Crile'sche Infiltration + Narcylen:	191	„
Narcylen + Ätherzusatz:	111	„
Stickoxydul + Narcylen:	919	„
Avertin + Narcylen:	475	„
Rectidon + Narcylen:	177	„
Evipan + Narcylen:	44	„
Avertin + Narcylen + Äther:	43	„
Rectidon + Narcylen + Äther:	20	„
Sacralan. + Narcylen:	13	„
Pernokton + Narcylen:	12	„
Evipan + Narcylen + Äther:	10	„
Sacralan. + Narcylen + Äther:	6	„
Eunarcon + Narcylen:	3	„
Crile + Narcylen + Äther:	1	Fall
Sacralan. + Crile + Narcylen:	1	„
Rectidon + Eunarcon + Narcylen:	1	„
Evipan + Localanaesthesie + Narcylen:	1	„
Localanaesthesie + Narcylen:	1	„
Insgesamt:	4904	Betäubungen.

II. Vorbereitung.

Die Kranken wurden nach Möglichkeit nüchtern zur Operation gebracht. Meist erhielten sie eine Stunde ante op. 0,0003 Scopolamin und 0,01 Morphium. Es wurden statt letzterem auch Dilaudid und Pantopon (0,01 bis 0,02) verabreicht. Außerdem wurden als Basisnarcotica Evipan, Pernokton, Rektidon und Avertin mit Narcylen kombiniert.

Es zeigte sich, daß bei dringlichen Fällen, die sofort auf den Operationstisch gebracht werden mußten, der Eintritt tiefer Betäubung fast zur selben Zeit erfolgte wie bei vorbereiteten Patienten.

Von 1342 Laparotomien, die zum Teil (321) mit vaginalen Eingriffen kombiniert waren, wurde in 148 Fällen, d. h. in 11% während der reinen Narcylenbetäubung, Äther zugegeben. Dabei ist jedoch nicht in jedem Falle störende Bauchdeckenspannung oder Hervorpressen geblähter Darmschlingen die Indication zum Ätherzusatz gewesen. In einer Reihe von Fällen wurden Patienten zu Demonstrationszwecken in Äthernarkose vorgestellt. Anschließend wurde dann in Narcylenbetäubung die Operation vor-

genommen. Inguinale und vaginale Operationen, sowie kleinere Eingriffe konnten fast durchweg in reiner Narcylenbetäubung durchgeführt werden.

III. Complikationen.

(Beobachtungen im postoperativen Verlauf.)

An Lungenkomplikationen fand sich in den Krankenberichten einmal eine geringgradige Bronchitis, die wieder abheilte.

In einem Falle mußte eine 30 jährige Kranke, bei der wegen einer Retroflexio mobilis und Appendicopathie eine Ventrifixur nach Schauta-Doléris bzw. Appendectomie vorgenommen wurde, am 17. Tag post op. infolge einer kruppösen Pneumonie nach der medizinischen Klinik verlegt werden.

Eine 20 jährige Patientin collabierte nach einer 1 Stunde 11 Minuten dauernden Operation (Lap.: Ov.-ektomie dextra infolge cystischen Ovarialtumors) mit Blutdrucksenkung, erholte sich aber gleich darauf von selbst wieder.

In einigen Betäubungsprotokollen wurde vorübergehende Cyanose vermerkt, die aber durch mechanische Atmungsbehinderung ihre Erklärung fand.

Im Laufe der Jahre wurde das Narcylen mit neuen Basisnarkosen kombiniert und erprobt. Über Entspannung der Bauchdecken und Darmtonus berichtete in einem Teil der Fälle bereits Mösler.

Aus der Praxis ist bekannt, daß bei Avertinverabreichung Fälle mit Apnoe und auftretender starker Cyanose vorkommen. Da das Mittel nicht steuerbar ist, wurde in der Würzburger Frauenklinik von Anfang an eine geringe Dosis (0,06 bis 0,08 Avertin pro kg Körpergewicht) appliziert. Trotzdem wurden einige Cyanosen beobachtet, die sich nach Entfernung des noch vorhandenen Avertins behoben.

Bei 71 Laparotomien bzw. Laparotomien in Verbindung mit vaginalen Operationen, die vor Beginn der Narcylenzufuhr Rektidon in Lösung bzw. in Suppositorien (3 Stück) bekamen, mußte in 9 Fällen Äther zugegeben werden, da entweder die Bauchdeckenentspannung eine ungenügende war, oder da sich geblähte Darmschlingen störend in das Operationsgebiet drängten.

Von den 20 Fällen, bei denen anfangs eine Sakralanaesthesie ausgeführt wurde, mußte infolge technischer Mängel bzw. wegen starker Erregungszustände, auch wegen Hervorpressens von Darmschlingen, Narcylen, in 6 Fällen auch Äther zugegeben werden.

919 Fälle, bei denen kleinere Eingriffe durchgeführt werden sollten, wurden mit Stickoxydul eingeleitet und dann mit Narcylen zu Ende geführt. Stickoxydul allein war in vielen Fällen ungenügend durch starkes Pressen der Bauchmuskulatur. Eine höhere Konzentration von Stickoxydul hätte infolge Sauerstoffmangels zu Erstickungserscheinungen führen müssen.

In Fällen unzureichender Bauchdeckenentspannung wurde Äther zugegeben. Die einzelnen Zahlenverhältnisse sind in der vorhergehenden Aufstellung verzeichnet.

Das vorliegende umfangreiche Material von 4904 Betäubungen mit Narcylen bzw. in Kombination mit einem Basisnarkotikum oder Äther soll einen weiteren Beweis abgeben für die Ungefährlichkeit des Verfahrens. Bei Erhebung des statistischen Materials verfolgte ich den klinischen Verlauf der in Narcylenbetäubung Operierten an Hand von Krankenberichten.

IV. Todesfälle.

Im folgenden gebe ich einen Überblick über die während der klinischen Behandlung ad exitum gekommenen Kranken mit Angabe der Todesursache aus vorliegenden Sektionsprotokollen bzw. klinischen Berichten.

Es handelt sich im ganzen (von 1925—1935) um 87 Todesfälle, die hier zeitlich geordnet mitgeteilt werden sollen.

A: Todesfälle der Privatstation (1 bis 21).

B: Todesfälle der operativ-gynäkologischen Allgemeinstation (22 bis 87).

A.

1. Fall:

Nr. 49. 43 jährige Frau mit Retroflexio uteri, Pyosalpinx fixata.
Operation: Ovariotomie utraque.
Narkose: Narcylenbetäubung.
Patientin kam am 7. Tag post op. an einer Lungenembolie ad exitum.

2. Fall:

Nr. 54. Alter: 48 Jahre.
Diagnose: Ovarial-Carcinom.
Operation: Ovariotomie utraque.
Narkose: Narcylen.
post op. stellte sich ein paralytischer Ileus ein. Am 7. Tag kam Patientin nach vorhergehender starker Dyspnoe unter den Zeichen einer Lungenembolie ad exitum.
Pathologisch-anatomischer Befund: frische Lungenembolie aus Beckenvenen.

3. Fall:

Nr. 61. Alter: 58 Jahre.
Klinische Diagnose: Über kindskopfgroßer Uterus myomatosus.
Operation: Totalexstirpation.
Narkose: Narcylen.
Es handelt sich um eine hinfällige Patientin, bei der sich schon vor der Operation Kreislaufstörungen bemerkbar gemacht hatten. Patientin kam dann einen Tag post op. bei zunehmender Herzschwäche ad exitum.
Sektion wurde verweigert.

4. Fall:

Nr. 117. Alter: 41 Jahre.
Klinische Diagnose: Descensus uteri et vaginae, Inkontinenz ani, Anaemie.
Operation: Kolporrh. anterior und posterior mit Blasenraffung und Levatorplastik, Appendektomie, Ventrifixur nach Schauta-Doléris, Nabelhernienplasitk.
Narkose: Narcylen.
Der Kranken ging es zunächst gut. Am 5. Tag post op. plötzlich einsetzende Kreislaufschwäche, die mit Herzmitteln nicht zu beeinflussen war.
Pathologisch-anatomischer Befund: Weites, schlaffes Herz, keine Peritonitis, Gehirn o. B.

5. Fall:

Nr. 137. Alter: 53 Jahre.
Diagnose: Carcinoma uteri, chronische Bronchitis, Kachexie.
Operation: Probelaparotomie.
Narkose: Narcylen.
Exitus am 6. Tage post op. bei Temperaturerhöhung unter dem Zeichen der Herzschwäche.
Pathologisch-anatomischer Befund: Ausgedehnte broncho-pneumonische Herde der rechten Lunge.

6. Fall:

Nr. 147. Alter: 47 Jahre.
Klinische Diagnose: Maligner Ovarialtumor, Kachexie.
Operation: Probelaparotomie.
Narkose: Narcylen.
Patientin kam 70 Minuten post op. infolge Herzschwäche ad exitum.
Todesursache: Durch Operation und Blutverlust bedingter Shok; in der Bauchhöhle ½ Liter Blut.

7. Fall:

Nr. 275/1928. Alter: 34 Jahre.
Klinische Diagnose: Tubargravidität.
Operation: Salpingektomie rechts.
Narkose: Narcylen.
Unmittelbar post op. kam die ausgeblutete Patientin infolge Herzshok ad exitum.

8. Fall:

Nr. ?/1929. Alter: 51 Jahre.
Klinische Diagnose: Adnextumor, Netzmetastasen, chronische Bronchitis.
Operation: Uterusamputation.
Narkose: Avertin + Narcylen.
Exitus 1 Tag post op. infolge Herzschwäche.
Pathologisch-anatomischer Befund: Alte Mitral-Endocarditis, Bronchitis.

9. Fall:

Nr. 91/1929. Alter: 35 Jahre.
Klinische Diagnose: Ileus post Sepsis.
Operation: Laparotomie, Lösung der Adhäsionen.
Narkose: Avertin + Narcylen.
Exitus 2 Tage post op. infolge Peritonitis.
Pathologisch-anatomischer Befund: Diffuse Peritonitis, Lungenemphysem, Fragmentatio cordis.

10. Fall:

1931. Alter: 60 Jahre.
Klinische Diagnose: Sigma-Carcinom.
Operation: Anus praetern.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 6. Tag post op.
Pathologisch-anatomischer Befund: Pericarditis chronica, chronische Bronchitis, Broncho-Pneumonie, Peritonitis.

11. Fall:

1931. Alter: 75 Jahre.
Klinische Diagnose: Malignes Ovarialkystom.
Operation: Salpoophekt. utraque, Appendektomie.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 5. Tag post op. an Herzschwäche.
Sektion verweigert.

12. Fall:

1931. Alter: 49 Jahre.
Klinische Diagnose: Ovarial-Carcinom, peritoneale Carcinose.
Operation: Salpoophektomie.
Narkose: Narcylen.
Die kachektische Kranke kam im Anschluß an die Operation unter dem Zeichen einer Lungenembolie ad exitum.

13. Fall:

1931. Alter: 49 Jahre.
Klinische Diagnose: Maligner Ovarialtumor beiderseits, Netzmetastasen.
Operation: Salpoophektomie beiderseits.
Narkose: Narcylen.
Exitus: am 10. Tage post op. nach vorherigem Wohlbefinden an Herzschwäche.

14. Fall:

1931. Alter: 43 Jahre.
Klinische Diagnose: Uterus-Sarkom, Anaemie.
Operation: Supravaginale Amputation des Uterus ohne Blutverlust.
Narkose: Narcylen.
Die Kranke hatte vor der Operation schon mehrmals Kollapserscheinungen, einige Stunden post op. plötzlicher Exitus.
Sektion verweigert.

15. Fall:

1931. Alter: 49 Jahre.
Klinische Diagnose: Inkontin. ani, kompletter Dammriß.
Operation: Naht.
Narkose: Narcylen.
Patientin kam 2 Tage post op. infolge einer Lungenembolie ad exitum.

16. Fall:

1932. Alter: 61 Jahre.
Klinische Diagnose: Rechts stielgedrehtes Ovarialkystom.
Operation: Salpoophektomie utraque.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 4 Tage post op. an Herzschwäche.
Pathologisch-anatomischer Befund: Diffuse Peritonitis.

17. Fall:

1932. Alter: 42 Jahre.
Klinische Diagnose: Prolapsus vaginae, Retroflexio uteri, Uterus myomat.
Operation: Vordere und hintere Plastik, Appendektomie, Profixur nach Baldy.
Narkose: Narcylen.
Exitus: am 6. Tag post op. unter den Zeichen der Herzschwäche.
Pathologisch-anatomischer Befund: Alte Mitral-Endocarditis, Lungenemphysem, Stauungsorgane.

18. Fall:

1934. Alter: 47 Jahre.
Klinische Diagnose: Uterus myomatosus.
Operation: Kastr. utraque.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 16 Tage post op. ohne Temperaturerhöhungen.
Pathologisch-anatomischer Befund: Tuberkulöse Cavernen, Herzmuskelverfettung, Pelveo-Peritonitis, Bronchopneumonie.

19. Fall:

1935. Alter: 30 Jahre.
Klinische Diagnose: Retroflexio uteri mit Dysmenorrhoe.
Operation: Profixur nach Baldy, Appendektomie, Abrasio.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 6. Tag post op. bei Peritonitis unter dem Zeichen der Herzschwäche. Paralytischer Ileus.
Pathologisch-anatomischer Befund: Peritonitis.

20. Fall:

1935. Alter: 40 Jahre.
Klinische Diagnose: Uterus myomatosus.
Operation: Totalexstirpation.
Narkose: Rektidon + Narcylen.
Exitus: 4 Stunden post op.
Pathologisch-anatomischer Befund: Lungenödem, starke Anaemie von Herz, Leber und Nieren.

21. Fall:

1935. Alter: 55 Jahre.
Klinische Diagnose: Prolapsus vaginae IV^{0}.
Operation: Interpositio vesico-vag., vordere Scheidenplastik mit Blasenraffung, hintere Plastik mit stumpfer Levatornaht.
Narkose: Rektidon (7,5) + Narcylen.
Exitus nach vorhergehendem Wohlbefinden plötzlich unter den Zeichen einer Lungenembolie.
Sektion verweigert.

B.

22. Fall:

Nr. 1995/1925. Alter: 43 Jahre.
Klinische Diagnose: Myomatosus uteri.
Operation: Totalextirpation des Uterus.
Narkose: Narcylen. Dauer: 3 Stunden 45 Minuten.
Exitus: post op. bei getrübtem Bewußtsein.
Pathologisch-anatomischer Befund: Bronchitis, Hyperaemie des Hirns und der Hirnhäute.

23. Fall:

Nr. 1997/1925. Alter: 50 Jahre.
Klinische Diagnose: Myomatosus uteri mit starken Blutungen.
Operation: Scheidentamponade, Exploratio.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 4 Tage post op.
Pathologisch-anatomischer Befund: Embolie beider Artt. pulm.

24. Fall:

Nr. 2014/1925. Alter: 36 Jahre.
Klinische Diagnose: Rupturierte Tubargravidität rechts.
Operation: Salpingektomie rechts.
Narkose: Crile + Narcylen.
Exitus: 5. Tag post op. Embolie in der rechten Arteria pulm. Bronchopneumonie.

25. Fall:

Nr. 2038/1925. Alter: 44 Jahre.
Klinische Diagnose: Descensus vaginae, Retroflexioo uteri.
Operation: Kolporrhaphia anterior und posterior, Totalexstirpation des Uterus infolge starker Blutung aus dem Bindegewebe.
Narkose: Crile + Narcylen.
Exitus anschließend an die Operation, makroskopisch war pathologisch-anatomisch kein Befund zu erheben, es fand sich eine Kyphoskoliose, Hyperplasie der lymphatischen Halsorgane, eine Thymus persistens, fragmentatio cordis, Gehirn ohne Befund.

26. Fall:

Nr. 2059/1925. Alter: 26 Jahre.
Klinische Diagnose: Linksseitige rupturierte Tubargravidität.
Operation: Salpingektomie links.
Narkose: Narcylen.
Exitus: ca. 8 Stunden post op.
Bei der Sektion fand sich 1 Liter Blut in der freien Bauchhöhle. Patientin wurde im ersten Shok operiert. Vor der Operation war sie schon mehrmals kollabiert.
Pathologisch-anatomischer Befund: Anaemie der inneren Organe, schlaffes Herz.

27. Fall:

Nr. 2060/1925. Alter: 59 Jahre.
Klinische Diagnose: Descensusu uteri et vaginae, Portio-Erosion.
Operation: Kolporrhaphie, Ventrifixur nach Schauta-Doléris.

Narkose: Crile + Narcylen.
Exitus: 2 Tage post op.
Pathologisch-anatomischer Befund: In beiden Lungen broncho-pneumonische Herde (vor der Operation Emphysembronchitis).

28. Fall:

Nr. 2162/1925. Alter: 47 Jahre.
Klinische Diagnose: Doppelseitiger maligner Ovarialtumor inop.
Operation: Probe-Laparotomie, Probe-Exzision.
Narkose: Crile + Narcylen.
Exitus: 6 Tage post op. infolge einer Lungenembolie links.
Pathologisch-anatomisch fanden sich Thrombose der Vena fem. dext. Embolie der linken Arteria pulm., Aspirations-Pneumonie mit Gangrän beider Unterlappen. (Lungen anfangs o. B.)

29. Fall:

Nr. 2177/1925. Alter: 63 Jahre.
Klinische Diagnose: Rechtsseitiger Ovarialtumor, Kachexie.
Operation: Keine, Exploratio.
Narkose: Narcylen.
Am 6. Tag nach der Aufnahme plötzlich nach einigen schnappenden Atembewegungen exitus.
Pathologisch-anatomischer Befund: Zwei Thromben im Hauptstamm der art. pulm. Carcinom des rechten Ovars mit Metastasen im Uterus, Verwachsungen mit Darm.

30. Fall:

Nr. 2222/1925.
Klinische Diagnose: Inkontin. urinae, Schrumpfblase.
Operation: Blasen-Scheidenfistel-Operation.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 2. Tag post op.
Pathologischer Befund: Peritonitis.

31. Fall:

Nr. 2243/1925. Alter: 54 Jahre.
Klinische Diagnose: Alter kompletter Dammriß, Prolapsus recti.
Operation: Abrasio, Rektumplastik.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 12 Tage post op.
Autopsie-Befund: Embolie der art. pulm., Thrombose der rechten Vena fem.

32. Fall:

Nr. 2353/1925. Alter: 48 Jahre.
Klinische Diagnose: Descensus uteri et vaginae, Bronchitis.
Operation: Kolporrhaphia anterior und posterior, Ventrifixur.
Narkose: Crile + Narcylen.
Exitus: 5. Tag post op.
Autopsie-Befund: Eitrige Peritonitis, kleine Lungeninfarkte.

33. Fall:

Nr. 2474/1926. Alter: 23 Jahre.
Klinische Diagnose: Rupturierte Tubargravidität rechts, Bauchdeckenabszeß, eitrige Peritonitis.

Opeation: Salpingektomie links, Revision der Bauchdecken.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 7. Tag post op.
Autopsie-Befund: Peritonitis.

34. Fall:

Nr. 2526/1926. Alter: 49 Jahre.
Klinische Diagnose: Dermoidcyste rechts.
Operation: Ovearektomie rechts.
Narkose: Crile + Narcylen.
Exitus: 4 Tage post op. an Peritonitis.
Autopsie-Befund: Peritonitis.

35. Fall:

Nr. 2670/1926. Alter: 68 Jahre.
Klinische Diagnose: Totalprolaps der Vagina, Descensus uteri.
Operation: Nach Neugebauer-Lefort.
Narkose: Narcylen + Ätherzusatz (135 ccm).
Exitus: 3 Tage post op. bei durch Peritonitis hervorgerufenen paralytischen Ileus.
Autopsie-Befund: Peritonitis.

36. Fall:

Nr. 2671/1926. Alter: 25 Jahre.
Klinische Diagnose: Haematocolpos (Haemetocele) Mitral vitium.
Operation: Keine, vaginale Scheidentamponade.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 2 Tage post op. infolge Darniederliegens des Kreislaufes stellte sich eine Pneumonie ein, der Pat. erlag.

37. Fall:

Nr. 2769/1926. Alter: 24 Jahre.
Klinische Diagnose: Rupturierte Tubargravidität rechts. (6 Uhr früh rupturiert, 2 Uhr 35 mittags Einlieferung in die Klinik.)
Operation: Salpingektomie rechts. Es fanden sich 1½ Liter Blut in der freien Bauchhöhle. Die Operation dauerte 9 Minuten.
Narkose: Narcylen.
2 Stunden post op. erfolgte der Exitus. Patientin wurde pulslos mit oberflächlicher Atmung eingeliefert, es wurde Adrenalin intracardial injiziert.
Autopsie-Befund: Starke Anaemie der inneren Organe, ausgesprochener Status thymico-lymphaticus.

38. Fall:

Nr. 387/1927. Alter: 32 Jahre.
Klinische Diagnose: Descensus uteri et vaginae, Adhäsionsbeschwerden.
Operation: Kolporrhaphia anterior et posterior, Appendektomie, Ventrifixur.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 3 Tage post op.
Autopsie-Befund: Peritonitis, kruppöse Pneumonie.

39. Fall:

Nr. 435/1927. Alter: 25 Jahre.
Klinische Diagnose: Rupturierte Tubargravidität. Patientin kommt pulslos in die Klinik.

Operation: 1½ Liter Blut in der freien Bauchhöhle. Während der Salpoophektomie Besserung des Kreislaufes, dann plötzlich etwa eine Stunde post op. Exitus an Herzshok.
Narkose: Narcylen.
Autopsie-Befund: Ausgesprochene Anaemie der inneren Organe.

40. Fall:

Nr. 474/1927. Alter: 70 Jahre.
Klinische Diagnose: Prolapsus vaginae anterior et posterior, Descensus uteri, Recto-Cystocele.
Operation: Kolporrhaphia anterior et posterior.
Narkose: Narcylen.
Exitus: Am 6. Tage post op. an einer Lungenembolie.

41. Fall:

Nr. 45/1928. Alter: 53 Jahre.
Klinische Diagnose: Diffuse eitrige Peritonitis, Appendizitis.
Operation: Exstirpation der linken Adnexe, Appendektomie, Drainage.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 1 Tag post op. an einer von der Peritonitis ausgehenden Sepsis.

42. Fall:

Nr. 192/1928. Alter: 27 Jahre.
Klinische Diagnose: Rupturierte Tubargravidität rechts.
Operation: Exstirpation der rechten Tube.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 11 Stunden post op.
Autopsie-Befund: Starke Anaemie aller Organe.
Besonderheiten: Während der Operation wurde bei der pulslosen Patientin eine Bluttransfusion vorgenommen, Einleitung künstlicher Atmung. Während der Betäubung erholte sich dann Patientin etwas, nach Absetzen der Gaszufuhr Pulsverschlechterung, die sich nach Kreislaufmittel vorübergehend behob, nach 11 Stunden erfolgte dann der Exitus infolge Herzschwäche.

43. Fall:

Nr. 444/1928. Alter: 52 Jahre.
Klinische Diagnose: Dermoid des linken Ovars.
Operation: Ovariotomie, Salpingektomie.
Narkose: Crile + Narcylen.
Nach unkompliziertem Heilungsverlauf am 12. Tag post op. plötzlich Exitus infolge einer Lungenembolie.

44. Fall:

Nr. 499/1928. Alter: 26 Jahre.
Klinische Diagnose: Rupturierte Tubargravidität links.
Operationn: Salping-Oophorektomie.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 5 Tage post op. an akuter Herzschwäche. Patientin war schon einige Male vor der Operation kollabiert.

45. Fall:

Nr. 5/1929. Alter: 31 Jahre.
Klinische Diagnose: Uterus myomitosus in puerperio. Submuköses Myomatose.
Operation: Vaginale Exstirpation des Myoms.

Narkose: Pernokton + Narcylen.
4 Stunden post op. ging Patientin infolge einer akuten Anaemie ad exitum.
Sektion verweigert.

46. Fall:

Nr. 43/1929. Alter: 38 Jahre.
Klinische Diagnose: Descensus vaginae et uteri, Adipositas.
Operation: Kolporrhaphia post et ant., Ventrifixur nach Schauta-Doléris, Nabel-Bauchdeckenplastik.
Narkose: Narcylen mit Ätherzusatz (40 ccm).
Patientin kam 25 Tage post op. an einer Bronchopneumonie ad exitum.

47. Fall:

Nr. 400/1929. Alter: 47 Jahre.
Klinische Diagnose: Maligner rechtsseitiger Ovarialtumor.
Operation: Exstirpation der rechten Adnexe.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 4 Tage post op. erfolgte der Exitus infolge Herzschwäche.
Klinisch fand sich eine Myodegeneratio cordis mit Extrasystolie.
Autopsie-Befund: Schlaffes dilatiertes Herz. In der Muskulatur Schwielenbildung.

48. Fall:

Nr. 430/1929. Alter: 24 Jahre.
Klinische Diagnose: Rupturierte Tubargravidität rechts, Anaemia gravis. Patientin kommt pulslos in die Klinik.
Operation: Salpingektomie rechts, Bluttransfusion.
Narkose: Narcylen + Ätherzusatz (35 ccm).
17 Stunden post op. Exitus nach mehrfachen Kollapsen.
Autopsie-Befund: Akute Anaemie der Organe.

49. Fall:

Nr. 585/1929. Alter: 43 Jahre.
Klinische Diagnose: Mitralvitium, großes Myom mit Blutungen, Fieber.
Operation: Abdominale Totalexstirpation des Uterus und der Adnexe.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 6 Tage post op. nach einer Pneumonie an Lungenembolie.

50. Fall:

Nr. 109/1930. Alter: 49 Jahre.
Klinische Diagnose: Prolapsus vaginae, Cysto-Rektocele.
Operation: Kolporrhaphia ant. et post., Perineoplastik.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 26 Tage post op. an einer Lungenembolie,
Bei der Autopsie Thrombose der tieferen Beinvenen.

51. Fall:

Nr. 183/1930. Alter: 40 Jahre.
Klinische Diagnose: Ovarialtumor.
Operation: Probelaparotomie.
Narkose: Narcylen.
Am 10. Tage post op. Exitus infolge Lungenembolie.
Bei der Autopsie Thrombose der Vena saphena magna dextra.

52. Fall:

Nr. 334/1930. Alter: 56 Jahre.
Klinische Diagnose: Generalisierte Iarzinose, Carcinom vaginae, Kachexie.
Operation: Probeexzision aus vagina.
Narkose: Narcylen.
Exitus: post op. an einer Darmperforation mit darauffolgender Peritonitis.

53. Fall:

Nr. 356/1930. Alter: 62 Jahre.
Klinische Diagnose: Stielgedrehter linksseitiger Ovarialtumor mit Nekrosen.
Operation: Laparotomie mit Exstirpation des Tumors.
Narkose: Sakralanaesthesie ohne Wirkung, daraufhin Äther, nach eintretendem Bewußtseinsverlust weiter mit Narcylen (40—45%).
Patientin kam am 24. Tag post op. infolge Herzschwäche ad exitum.
Autopsie-Befund: Bronchitis, haemorrhagische Cystitis.

54. Fall:

Nr. 16/1931. Alter: 44 Jahre.
Klinische Diagnose: Descensus vaginae ant. et post., Retroversio uteri, Elongatio colli.
Operation: Kolphorrhaphia ant. et post., Portio-Amputation, Alexander Adams.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 8 Tage post op. infolge Pneumonie nach Grippe-Infektion.

55. Fall:

Nr. 44/1931. Alter: 46 Jahre.
Klinische Diagnose: Prolapsus vaginae, Retroversio uteri.
Operation: Kolporrhaphia ant. et post., Alexander-Adams.
Narkose: Avertin (0,08 pro kg) + Narcylen.
Exitus: Infolge Bronchopneumonie am 5. Tag post op.
Ante op. bestand schon eine eitrige Bronchitis.

56. Fall:

Nr. 257/1931. Alter: 62 Jahre.
Klinische Diagnose: Maligner linksseitiger Ovarialtumor, chronische Bronchitis, Kachexie.
Operation: Supravaginale Amputation des Uterus, Exstirpation des linken Ovarialtumors und der Tube. Exstirpation der rechten Adnexe.
Narkose: Narcylen mit Ätherzusatz (160 ccm).
Exitus: Am 4. Tag post op. infolge Lungenödems.
Autopsie-Befund: Sarkom-Metastasen in beiden Lungen, Lungenödem.

57. Fall:

Nr. 696/1931. Alter: 51 Jahre.
Klinische Diagnose: Descensus vaginae, Retroflexio uteri mobilis.
Operation: Kolporrhaphia post. et ant., Emmet'sche Muttermundplastik, Alexander-Adams.
Narkose: Narcylen.
Exitus: Am 6. Tage post op. Patientin wurde moribund von Uxor heimgeholt, auf der Fahrt erfolgte der Exitus (Bronchopnumonie).

58. Fall:

Nr. 64/1932. Alter: 17 Jahre.
Klinische Diagnose: Linksseitige Dermoidcyste.
Operation: Exstirpation der Cyste.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 3 Tage post op. infolge Peritonitis.

59. Fall:

Nr. 306/1932. Alter: 53 Jahre.
Klinische Diagnose: Maligner Ovarial-Tumor rechts, Netzmetastasen, Carcinom-Aussaat auf Dünndarm, Ascites.
Operationn: Abtragung des Tumors.
Narkose: Avertin-Äther (225 ccm) + Narcylen.
Exitus: 6 Tage post op. an Peritonitis.

60. Fall:

Nr. 662/1932. Alter: 43 Jahre.
Klinische Diagnose: Maligner Ovarial-Tumor, Netzmetastasen.
Operation: Probe-Laparotomie, Probe-Exzision.
Narkose: Avertn (0,07 pro kg) + Narcylen.
Exitus: 22 Tage post op. an Lungenembolie.

61. Fall:

Nr. 674/1932. Alter: 33 Jahre.
Klinische Diagnose: Inoperabler maligner Ovarial-Tumor.
Operation: Laparotomie, Salpingektomia utraque, Resektion der Tuben, Darmnaht nach Sigmaverletzung, Douglas-Drainage.
Narkose: Avertin-Äther (50 ccm). Nach Eintritt tiefer Betäubung Fortführung der Narkose mit Narcylen.
5 Stunden post op. erfolgte der Exitus infolge Herzschwäche. (Operations-Shok!)
Sektion verweigert.

62. Fall:

Nr. 156/1933. Alter: 48 Jahre.
Klinische Diagnose: Prolapsus totalis vaginae, chronische Bronchitis.
Operation: Interpositio vesico-vaginalis,h intere Scheidenplastik.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 8 Tage post op. infolge kruppöser Pneumonie. Lungenödem.
Autopsie-Befund: Pneumonia krupposa rechts, Lungenödem, Bronchitis.

63. Fall:

Nr. 296/1933. Alter: 30 Jahre.
Klinische Diagnose: Teercyste des linken Ovars.
Operation: Exstirpation der linken Adnexe.
Narkose: Avertin + Narcylen.
Exitus: 1 Tag post op. bei schwerer Tachycardie. Es handelte sich um einen Basedowoid. Kreislaufstörungen bestanden schon ante op.

64. Fall:

Nr. 325/Sterilisationen. Alter: 27 Jahre.
Klinnische Diagnose: Angeborener Schwachsinn.
Operation: Laparotomie: keilförmige Exzision nach Menge-Stoeckel.

Narkose: Rektidon (6,2) + Narcylen. Dauer: 48 Minuten.
Exitus: 4. Tag post op. infolge einer Bronchopneumonie, die klinisch nicht in Erscheinung getreten war. Versagen des Kreislaufes bei allgemeiner körperlicher Minderwertigkeit, Lungenödem.

65. Fall:

Nr. 459/Sterilisationen. Alter: 33 Jahre.
Klinische Diagnose: Angeborener Schwachsinn.
Operation: Sterilisation (Menge-Stoeckel).
Narkose: Rektidon + Narcylen.
Exitus: Am 6. Tag post op.
Pathologisch-anatomisch fanden sich mikroskopisch reichlich Herzschwielen. Die Ursache war ein Herztod.

66. Fall:

Nr. 552/1933. Alter: 33 Jahre.
Klinische Diagnose: Descensus vaginae ant. et post., Retroflexio uteri mob.
Operation: Kolporrhaphia ant., Kolpoperineocleisis, Profixur nach Baldy, Appendektomie.
Narkose: Avertin + Narcylen.
Exitus: 9 Tage post op. infolge einer Bronchopneumonie.
Autopsie-Befund: Glottis-Ödem, Bronchopneumonie, Parotitis infektiosa.

67. Fall:

Nr. 582/1933. Alter: 30 Jahre.
Klinische Diagnose: Rupturierte Tubargravidität, starke Anaemie.
Operation: Supravaginale Amputation des Uterus und der rechten Adnexe.
Narkose: Narcylen mit Ätherzusatz (45 ccm).
post op. Bluttransfusion, vorübergehende Erholung, etwa 10 Stunden post op. Dyspnoe, Pulsverschlechterung, Bewußtseinstrübung, Übergang zum Cheyne-Stoke'schenn Atemtyp, dann Exitus.
Autopsie-Befund: Starke Anaemie der inneren Organe, Lungenödem.

68. Fall:

Nr. 50/1934. Alter: 33 Jahre.
Klinische Diagnose: Status post Tubenruptur.
Operation: Netzresektion, zum Teil Lösung von Verwachsungen.
Narkose: Avertin + Narcylen.
Bei Peritonitis Exitus 6 Tage post op. an Sepsis.

69. Fall:

Nr. 218/1934. Alter: 25 Jahre.
Klinische Diagnose: Primäre Sterilität, descensus vaginae, Retroflexio uteri fixata.
Operation: Abrasio, Kolporrhaphie, Profixur nach Baldy, Appendektomie.
Narkose: Avertin + Narcylen.
Exitus: 2 Tage post op. infolge Sepsis.
Autopsie-Befund: Eitrige Bronchitis, Lungenabszeß links, Bronchopneumonie links, septischer Milztumor.

70. Fall:

Nr. 243/1934. Alter: 62 Jahre.
Klinische Diagnose: Prolapsus vaginae, Portio-Polyp.

Operation: Abtragung des Polypen, Kolporrhaphia ant., Kolpoperineocleisis.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 11 Tage post op. infolge Lungenembolie.
Autopsie-Befund: Embolus in der rechten Arteria pulm., Thrombose des Plexus uterino-vaginalis.

71. Fall:

Nr. 367/1934. Alter: 37 Jahre.
Klinische Diagnose: Residuen post abortum, Adhäsions-Subileus.
Operation: Beseitigung der Adhäsionen.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 1 Tag post op.
Pathologisch-anatomischer Befund: Peritonitis, Herzschwielen.

72. Fall:

Nr. 400/1934. Alter: 50 Jahre.
Klinische Diagnose: Uterus myomatosus.
Operation: Supravaginale Amputation des Uterus mit Adnexen.
Narkose: Avertin + Narcylen. Dauer: 80 Minuten.
Exitus: Am 5. Tag post op. an einer Lungenembolie.

73. Fall:

Nr. 427/1934. Alter: 37 Jahre.
Klinische Diagnose: Rechtsseitige rupturierte Tubargravidität.
Operation: Salpingektomie rechts, Reinfusion.
Narkose: Narcylen.
2 Stunden post op. Exitus infolge Versagens des Herzens.
Autopsie-Befund: Starke Anaemie aller Organe.

74. Fall:

Nr. 455/1934. Alter: 46 Jahre.
Klinische Diagnose: Uterus myomatosus.
Operation: Supravaginale Amputation des Uterus und beider Adnexe.
Narkose: Avertin + Narcylen + Äther (100).
7 Tage post op. Exitus infolge Peritonitis.

75. Fall:

Nr. 516/1934. Alter: 38 Jahre.
Klinische Diagnose: Prolapsus vaginae.
Operation: Vordere und hintere Scheidenplastik.
Narkose: Narcylen.
Exitus: Am 13. Tage post op. infolge Lungenembolie.
Autopsie-Befund: Embolus in der linken Arteria pulm., Thrombose beider Schenkelvenen.

76. Fall:

Nr. 547/1934. Alter: 28 Jahre.
Klinische Diagnose: Rupturierte Tubargravidität links, starker Blutverlust.
Operation: Salpingektomie links, Bluttransfusion.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 1 Tag post op. Herztod.
Autopsie-Befund: Ausgesprochene Anaemie von Herz, Leber und Nieren.
Bem.: Während der Narcylenzufuhr erholte sich die pulslos eingelieferte Patientin etwas. Post op. zunehmender Verfall.

77. Fall:

Nr. 555/1934. Alter: 57 Jahre.
Klinische Diagnose: Maligner Ovaril-Tumor, Leber-Netzmetastasen, Kachexie, Coronar-Sklerose.
Operation: Probe-Laparotomie.
Narkose: Avertin (0,07) + Narcylen + Äther (19 ccm).
1 Tag post op. Exitus infolge von Herzschwäche.
Autopsie-Befund: Keine Peritonitis, schlaffes Herz mit ausgedehnten Schwielenbildungen in der Muskulatur.

78. Fall:

Nr. 50/1935. Alter: 25 Jahre.
Klinische Diagnose: Angeborener Schwachsinn.
Operation: Partielle Exzision der Tuben.
Narkose: Narcylen, Dauer der Betäubung: 49 Minuten.
Exitus: Am 19. Tag post op.
Pathologisch-anatomischer Befund: Fibrinös-eitrige Peritonitis vom rechten Tubenwinkel ausgehend.

79. Fall:

Nr. 63/1935. Alter: 34 Jahre.
Klinische Diagnose: manisch-depressives Irresein.
Operation: Laparotomie: keilförmige Exzision aus beiden Tubenecken nach Menge-Stoeckel.
Narkose: Narcylen. Dauer: 70 Minuten.
Exitus: 10. Tag post op.
Pathologisch-anatomischer Befund: Strang-Ileus, Peritonitis. (Adhäsionen durch früheren Kaiserschnitt.)

80. Fall:

Nr. 96/1935. Alter: 34 Jahre.
Klinische Diagnose: Rechtsseitige rupturierte Tubargravidität.
Operation: Salpingektomie rechts.
Narkose: Narcylen mit Äther-Tropfzusatz wegen anfangs starkem Hervorquellen der Darmschlingen. Dauer: 33 Minuten.
Exitus: 9 Stunden post op. durch Versagen des Kreislaufes infolge starker abdomineller Blutung, starke Anaemie der inneren Organe.

81. Fall:

Nr. 97/1935. Alter: 28 Jahre.
Klinische Diagnose: Ileus (Nekrose des Ileum infolge Abklemmung der Mesenterialwurzel durch einen Adhäsionsstrang, 1921 Ventrifixur).
Operation: Resektion eines ca. 2,20 m langen Ileumstückes mit blindem Verschluß und Seit-zu-Seit-Anastomose.
Narkose: Narcylen + Ätherzusatz (10 ccm). Dauer 2 Stunden 42 Minuten.
Exitus: 4 Tage post op. infolge einer Peritonitis, die schon vor der Operation bestand.

82. Fall:

Nr. 172/1935. Alter: 47 Jahre.
Klinische Diagnose: Quere Uterus-Ruptur, intraabdomineller Blasenriß, Placenta in abdomine, Kollapszustand, Anaemie.
Operation: Supravaginale Amputation des Uterus, Blasennaht, vaginale Drainage.

Narkose: Narcylen + Äther (60 ccm).
3 Stunden post op. Exitus infolge Herzschwäche.
Autopsie-Befund: Peritonitis, Bronchopneumonie.

83. Fall:

Nr. 273/1935. Alter: 48 Jahre.
Klinische Diagnose: Cystischer Ovarialtumor beiderseits.
Operation: Salpingo-Oophorektomie beiderseits.
Narkose: Evipan + Narcylen + Äther (80).
Exitus: Am 5. Tage post op. bei Temperaturerhöhung infolge Herzschwäche.
Autopsie-Befund: Diffuse Peritonitis, bronchopneumonische Herde.

84. Fall:

Nr. 425/1935. Alter: 36 Jahre.
Klinische Diagnose: 21 Tage post Lap. Ileus, infolge eines stenosierenden Darm-Carcinom am Sigmoid.
Operation: Anlegen eines anus praeternat.
Narkose: Narcylen.
2 Tage post op. bei Kreislaufschwäche Exitus.
Autopsie-Befund: Lungenödem. Alte Mitral-Endocarditis.

85. Fall:

Nr. 440/1935. Alter: 42 Jahre.
Klinische Diagnose: Rupturierte Tubargravidität rechts.
Operation: Salpingo-Oophorektomie, rechts.
Narkose: Narcylen + Äther (25).
Exitus: Infolge Herzschwäche nach vorherigem, befriedigendem, postoperativem Verlauf.
Autopsie-Befund: Anaemie.

86. Fall:

Nr. 452/1935. Alter: 37 Jahre.
Klinische Diagnose: Rupturierte Tubargravidität rechts.
Operation: Exstirpation des rupturierten Tubenanteils.
Narkose: Narcylen.
post op. nach Re-Infusion von 200 ccm Blut. Exitus infolge Herzshok. In der freien Bauchhöhle fanden sich etwa 1½ Liter Blut (flüssig).
Autopsie-Befund: Starke Anaemie der inneren Organe.

87. Fall:

Nr. 623/1935. Alter: 41 Jahre.
Klinische Diagnose: Maligner Ovarial-Tumor, Myodegeneratio cordis.
Operation: Totalexstirpation.
Narkose: Narcylen.
Exitus: 4 Stunden post op. an Herzschwäche.
Autopsie-Befund: Dilatiertes schlaffes Herz, ältere Thromben in beiden Schenkelvenen, Stauungsorgane.

Bei Auswertung der referierten Todesfälle ist zu beachten, daß es sich bei einer Anzahl von Kranken prognostisch um infauste Zustände handelte, bei denen man während der Betäubungsdauer trotz vorherigen wiederholten Versagens des Kreislaufes oftmals

unter dem Einfluß des Narcylens eine auffällige Besserung der Pulsfrequenz und der Atmung bemerken konnte. Leider war vielfach der Zustand so, daß sich die Kranken von der Schwere des operativen Eingriffes nicht mehr erholten. Die zunehmende Kreislaufstörung verursachte oftmals Stauungen im Respirations-System, sodaß die auftretenden Pneumonien durch Kreislaufschwäche bedingte Hypostasen hervorgerufen wurden. Außerdem bestand schon in einem Teil ante operationem eine Lungenaffektion.

Ein Zwischenfall, der dem Narcylen zur Last gelegt werden könnte, wurde nicht festgestellt.

V. Zusammenfassung.

Zu den in der Literatur erwähnten 11 829 Narcylenbetäubungen reihen sich 4904 an Hand von Krankenberichten aus der gynäkologisch-operativen Abteilung der Würzburger Frauenklinik (Direktor: Prof. Dr. Gauß) erforschte Fälle.

Es wurde referiert über die chemische Eigenart des Betäubungsgases „Narcylen", Verbesserung der Apparatur, Vorbereitung der Kranken, klinische Erfahrungen während der Betäubung in der Gynäkologie, Chirurgie und Geburtshilfe, sowie über Ergebnisse bei chemisch-biologischen Versuchen am Menschen und am Tier. Todesfälle, die sich während bzw. nach der Operation ereigneten, wurden in den betreffenden Kapiteln besprochen.

Aus vorliegender Arbeit ergibt sich also folgendes: An Hand von tierexperimentellen Untersuchungen wurde bewiesen, daß es sich beim Narcylen, das wasserlöslich ist, im Gegensatz zu den lipoidlöslichen Narkotika wie Äther und Chloroform um eine Störung der Oxydationsvorgänge im Organismus handelt. Die sauerstoffbedürftigen Großhirnzellen reagieren bei Sättigung des Blutes mit diesem indifferenten Gas mit Aussetzen der Funktion, wobei die Reflexe größtenteils erhalten bleiben. Bei den lipoidlöslichen Narkotika hingegen hat man schwere Störungen der Zellfunktionen. Eine Übersättigung des Blutes mit dem Anzeichen einer Intoxikation durch Narcylen gibt es nicht, wenn ein ausreichendes Sauerstoffangebot, d. h. mindestens 20% Sauerstoff im Einatmungsgas vorhanden ist.

Die Apparatur ist seit Neukonstruktion und Überprüfung durch die Chemisch-technische Reichsanstalt Berlin explosionssicher. Die Explosionsgefahr aus inneren Ursachen ist beseitigt.

Betäubungsdauer und Alter der Kranken sind ohne Einfluß auf den Organismus. Bedrohliche Zwischenfälle während der Betäu-

bung gibt es nicht. Der Verlauf ist ungestört und beruhigend. Das Gesicht der Kranken ist während der Betäubung rosig gefärbt. Bei Beseitigung mechanischer Hindernisse fehlen Atemstörungen. Der Puls ist langsam und kräftig, auch bei Basedow-Kranken. Die durchschnittliche Blutdrucksteigerung von 10—40 mm Hg sinkt nach der Betäubung wieder zur Norm ab. Bei mitunter auftretendem Kollaps kurz nach Maskenabsetzen als Reaktion auf den Blutdruckabfall ging die Erscheinung schnell wieder ohne Störung vorüber. Tierexperimentell wurden trotz langdauernder Narcylenbetäubungen bei hohen Konzentrationen (mitunter bis 100%) histologisch keine pathologischen Organveränderungen gefunden.

Eintritt tiefer Betäubung erfolgt schon in den ersten 2 Minuten. Die Kranken erwachen meist sofort nach Maskenabnahme. Erbrechen erfolgt in etwa 20% der Fälle sofort nach Beendigung der Gaszufuhr, wobei meist retrograde Amnesie besteht. Die von der Äthernarkose bekannte Nausea fehlt. Das Gas ist nach 5 Minuten nur noch in Spuren im Blut nachweisbar. Das Gas besitzt keine Reizwirkung auf die Lungenoberfläche. Im vorher normalen Urin fanden sich keine pathologischen Bestandteile.

In der Geburtshilfe gibt die Narcylenbetäubung die Garantie völliger Ungefährlichkeit für Mutter und Kind. Oft bewirkt sie eine Beschleunigung des Geburtsvorganges durch Wehenverbesserung, Abkürzung der Placentarperiode und damit Blutersparnis. Bei inneren Organoperationen wurde weniger Blutungsneigung als in der Peripherie gefunden. (Splanchnikus!) Kaiserschnitte können dabei „fast bluttrocken" operiert werden. Im analgetischen Stadium besteht noch volles Bewußtsein, wobei man die Möglichkeit der sofortigen Betäubungsvertiefung an der Hand hat.

Nach letzten eigenen statistischen Ermittlungen an 1342 Laparotomien wurde höchstens noch in 11% störende Bauchdeckenspannung gefunden, die fast immer mit geringen Ätherzugaben beseitigt wurde. Bei vorheriger Applikation von Basisnarkoticis wie Avertin, Rectidon, Evipan und Eunarkon wurde keine wesentliche Beeinflussung von Darmtonus und Bauchdeckenentspannung gezeitigt.

Wollte man zu diesem aus angeführten Gründen einzigartig auf dem Gebiete der Narkose dastehenden idealen Betäubungsmittel Nachteile gesellen, so sind sie im Hinblick auf die völlige Ungefährlichkeit der Methode auch für einen schon geschädigten Organismus ganz unbedeutend.

Von Nachteilen wurden erwähnt: Explosibilität: diese ist durch Beseitigung des Gases aus dem freien Raum durch den Kreisatmer,

sowie durch Beseitigung der Explosionsgefahr aus inneren Ursachen, durch die überprüfte Apparatur nicht mehr größer als bei Äther.

Die anfangs störende Bauchdeckenspannung tritt bei genügender Technik nur noch in höchstens 11% bei Laparotomien auf und läßt sich meist durch geringe Ätherzugabe beseitigen. Eine Gefährdung des Gesundheitszustandes oder gar des Lebens ist bei der Narcylenbetäubung so gut wie ausgeschlossen.

Vermehrte Blutung wurde nur gelegentlich bei Operationen an der Peripherie bemerkt. Sie gibt Gewähr für einwandfreie Blutstillung.

Als einzigen Nachteil kann man die zur Zeit noch umfangreiche Apparatur bezeichnen, die das Verfahren der Narcylenbetäubung zum klinischen stempelt.

Erprobt und bewährt in Tausenden von Operationen hat sich das Narcylen einwandfrei als das für den Kranken harmloseste Betäubungsmittel erwiesen. Es ist zu wünschen, daß diesem Betäubungsverfahren die gebührende Anerkennung gezollt wird, damit es in jeder Klinik Einzug halten kann, zum Segen unserer kranken Volksgenossen!

C. Anhang.

Narcylen-Methode nach Grollman zur Bestimmung des Herzminuten-Volumens.

Die von Marshall und Grollman eingeführte Narcylen-Methode zur Messung des Kreislaufvolumens ist zur Zeit wohl das einfachste und zuverlässigste Gasverfahren.

Im allgemeinen bedient man sich zur Bestimmung zweier Methoden, die sich grundsätzlich voneinander unterscheiden. Die Messung der Kreislaufgröße ergibt sich aus den Beziehungen zwischen arterio-venöser Sauerstoffdifferenz und minutlichem Sauerstoffverbrauch. Die verschiedenartigen Methoden teilt man in die beiden Gruppen:

1. der sogen. Eigengasmethode,
2. der Fremdgasmethode.

Zu 1.: Die arterio-venöse Differenz der Gasvolumenprozente wird durch Messung der arteriellen und der venösen Gasspannung gewonnen.

Zu 2.: Bei der Fremdgasmethode wird die arterio-venöse Differenz durch Messung eines in die Atmung aufgenommenen

Fremdgases, in diesem Falle Narcylen, bezogen auf die gleichzeitige Sauerstoffaufnahme in das Blut, in kurzer Sekundenzeit gewonnen.

Für die Richtigkeit der Ergebnisse ist die Gewinnung der wahren arterio-venösen Differenz Voraussetzung. Durch Atemstörungen bei Kreislaufkranken ist die Genauigkeit der Methode gefährdet. Und zwar durch die unzureichende Durchmischung der Lungengase und die pneumonotische Austauschstörung zwischen Alveole und Blut.

Die Durchmischungsstörungen bei der unregelmäßigen Atmung sind bei keiner Methode ganz zu umgehen. Da aber Narcylen eine hohe Diffusionskonstante aufweist, läßt sich die schwerwiegendere Austauschstörung zwischen Alevole und Blut überwinden.

Bei der Eigengasmethode haben wir den Nachteil der Beeinflussung der arterio-venösen Differenz auch bei Gesunden durch die Änderung der Atemtiefe. Erforderlich zur Bestimmung der Differenz ist die gleichzeitige Bestimmung von arterieller und venöser Gasspannung durch Arterienpunktion und venöse Gasprobensammlung.

Bei der Fremdgas- — in diesem Falle Narcylen-Methode — fällt die Arterienpunktion aus. Änderungen in der Atemtiefe beeinflussen Sauerstoff- und Fremdgasaufnahme gleichartig, ohne die arterio-venöse Sauerstoffdifferenz zu verändern.

Die Technik bei der Narcylen-Methode ist folgendermaßen: die Versuchsperson, die sich in liegender oder sitzender Körperhaltung befindet, atmet zunächst durch ein Mundstück und einen Metall-drei-Wege-Hahn nach und aus der Außenwelt, wobei die Atmung durch die Nase verlegt ist. Durch Hahndrehung wird nach einer tiefen Exspiration die Verbindung mit der Außenwelt abgeschlossen. Der Atembedarf wird dann nur aus einem mit einem halben Liter Narcylen, ¾ Liter Extrasauerstoff und 2 Liter Luft gefüllten Gummibeutel gedeckt. In den folgenden 15 Sekunden wird der Beutel 5 mal leer- und wieder beatmet. Residualluft und Beutelluft sind dann intensiv gemischt. Am Ende einer tiefen Exspiration wird daraufhin die erste, in der 20. oder 21. Sekunde, die zweite Luftprobe entnommen. Die Entnahme muß immer am Ende einer tiefen Exspiration erfolgen. In den Metallhahn sind zwei Metallkapillaren eingeschweißt, die mit einem evakuierten Rezipienten in Verbindung stehen. In diesen wird die Luftprobe aufgenommen. Kurz vor Beginn des Versuches wird die minutliche Sauerstoffaufnahme am

Krogh'schen Respirationsapparat gemessen. Zur Kontrollbestimmung werden Sauerstoffverbrauch und Narcylenatmung nach 15 Minuten wiederholt. Nach Messung des Sauerstoff- und Narcylengehaltes der beiden Luftproben im Haldane-Apparat, wo auch Kohlensäure und Stickstoff gemessen werden, ist dann die Analyse der Gase nach etwa 20—22 Minuten beendet. Zwischen die beiden Absorptionsgefäße für Kohlensäure und Sauerstof wird das für Narcylen eingeschaltet. Die Absorptionsflüssigkeit für Narcylen ist eine alkalische Quecksilber-Cyanidlösung, die mit Paraffin überschichtet ist. Eine Doppelminutenvolumenbestimmung beansprucht ca. 2 Stunden Zeit. Die Errechnung der arterio-venösen Sauerstoffaufnahme in 1 Liter Blut ist gleich dem Quotienten aus arterio-venöser Sauerstoffdifferenz und arterio-venöser Narcylendifferenz multipliziert mit dem Löslichkeitkoeffizienten des Narcylens im Blut und dem Mittel der Narcylenspannung in der ersten und zweiten Luftprobe. Der Löslichkeitskoeffizient für Narcylen ist konstant für gesundes und auch Hb-armes und Hb-reiches Blut. Über den großen Wert und die Zuverlässigkeit dieser neuen Methode geben 450 Doppelversuche einen Beweis. Bei Kontrollversuchen fand man keine großen Abweichungen, höchstens bis ± 5%. Von Kroetz errechnete Normalwerte: Minutenvolumen:

im Liegen: 3,1 bis 5,7 L., Durchschnitt 4,45 L.
im Sitzen: 2,8 bis 4,8 L., Durchschnitt 3,55 L.

Schlagvolumen:

im Liegen: durchschnittlich 74 ccm
im Sitzen: durchschnittlich 54 ccm

Das ergibt umgerechnet auf Körperoberfläche und Gewicht: für 1 qm Oberfläche Durchschnittswert des Minutenvolumens:

im Liegen: 2,46 L.
im Sitzen: 1,96 L.

des Schlagvolumens:

im Liegen: 41 ccm
im Sitzen: 31 ccm; für Körpergewicht Durchschnitt bei

Minutenvolumen:

im Liegen: 65 ccm
im Sitzen: 52 ccm

beim Schlagvolumen:

im Liegen: 1,09 ccm
im Sitzen: 0,79 ccm

Die Bestimmung bei 11 Basedow-Kranken ergab Durchschnittswerte beim Minutenvolumen:

im Sitzen: von 3,7—6,82 L.

beim Schlavolumen:

im Sitzen: 50—66 ccm

12 Untersuchungen bei vegetativ Stigmatisierten:

Minutenvolumen:

im Sitzen: 2,54—6,51 L.

Schlagvolumen:

im Sitzen: 38—60 ccm

6 kompensierte Hypotoniker (Blutdruck unter 100 mm Hg) ergab: 3 mal Minuten- und Schlagvolumen an der oberen Grenze der Norm. 31 kreislaufkompensierte Hypertoniker: 1 mal war das Minutenvolumen um 8% über die obere Normgrenze, 4 mal an der oberen Normgrenze und 26 mal bewegten sich die Werte in der Mitte und um die untere Normgrenze. Von diesen 26 Fällen war der Durchschnittswert des Minutenvolumens 3,12 L., des Schlagvolumens 47 ccm. Diese Werte bezogen auf die Einheit der Körperoberfläche und des Körpergewichts ergeben: 1 qm Oberfläche:

Minutenvolumen:

1,60 L., Schlagvolumen 25 ccm

1 kg Gewicht Minutenvolumen:

41 ccm; Schlagvolumen 0,62 ccm.

Diese Werte wurden bei sitzender Körperhaltung gewonnen. Eine regelmäßige Beziehung von Blutdruck- und Schlagvolumen wurde nicht gefunden. Die Messung der Kreislaufgröße in der Dekompensation ergab ein mittelhohes bis niedriges Minutenvolumen und ein unternormales Schlagvolumen. Nachdem diese Fälle durch Therapie kompensiert waren, ergab sich ein geringes Absinken des Minutenvolumens und ein Anstieg bis Gleichbleiben des Schlagvolumens.

Die Zusammenfassung der kompensierten Hypertoniker und Linksklappenfehler (16 Fälle) zeigte ein erniedrigtes Minuten- und Schlagvolumen. Bei der Dekompensation leichten Grades ändert sich das Minutenvolumen weniger, stärker aber das Schlagvolumen, das weiter absinkt. Werte bei Dekompensierten:

Schlagvolumen:

31 ccm (normal 54 ccm). Bei erreichter Konpensation Ansteigen auf 41 ccm.

Minutenvolumen:

3,08 L., nach Kompensation 3,14 L.

Diese Versuche wurden in Ruhelage ausgeführt. Die Formel für die Errechnung des Minutenvolumens lautet:

$$\frac{\text{Sauerstoffverbrauch mal 100}}{\text{arterio-venöse Differenz}}$$

Die Vorteile der Methode sind der günstige Absorptionskoeffizient des Narcylens: 0,74 ccm pro 1 ccm Blut, der von der Temperatur unabhängig und für Blut und Wasser fast gleich ist,

die Möglichkeit hoher Konzentrationsanwendung (bis 20%) des Narcylens,

die leichte Nachweisbarkeit und Meßbarkeit mit Absorptionsanalyse.

Die Grollman'schen Untersuchungen zur Prüfung der Genauigkeit des Verfahrens bezogen sich zunächst auf Veränderungen des Minutenvolumens beim Menstruationszyklus. Die Messungen wurden täglich vorgenommen und es wurden keine Veränderungen über ± 5% gefunden. In diesen 5% sind die physiologischen Variationen und auch Fehlermöglichkeiten enthalten. Außerdem wurden auch jahreszeitliche Schwankungen über ein ganzes Jahr verfolgt. Man fand keine großen Differenzen, daß man hätte methodische Fehler vermuten können. Für die Genauigkeit der Versuchsergebnisse ist es zweckmäßig, daß die Versuchsperson schon vor Beginn der Untersuchung mehrmals auf die erforderliche Atemtechnik eingeübt worden ist. Um genauere Ergebnisse zu erzielen, empfiehlt Tilmann innerhalb einer Versuchszeit die Abnahme von 3 Luftproben, die gleichzeitig eine innere Kontrolle des errechneten Minutenvolumens ergeben.

Durch diese Methode ist es ermöglicht, daß man am Kranken täglich eintretende Veränderungen der Kreislaufgeschwindigkeit feststellen kann. Tilmann empfiehlt weiterhin „wenige ausgesuchte Fälle ganz sorgfältig zu untersuchen, als aus Massenuntersuchungen arithmetische Mittel zu ziehen".

Im Arbeitsversuch, wobei Minutenvolumen von über 10 L. gemessen werden sollen, ist die Narcylen-Methode als Diagnostikum zur Feststellung der Kreislauf-Leistung vorläufig noch nicht verwertbar, weil die Genauigkeit der Ergebnisse dadurch leidet, daß der Versuch in wenigen Sekunden beendet sein muß.

Im allgemeinen ist aber die Narcylen-Methode zur Bestimmung des Herzminutenvolumens bei ruhender Körperhaltung das zur Zeit zuverlässigste Verfahren.

Verzeichnis der verwendeten Literatur:

1. Killian: Narkose zu operativen Zwecken. Verlag Julius Springer, Berlin 1934.
2. Vollmar, Kurt: Eine neue Betäubungsmethode (Acetylen). Inaugural-Dissertation 1923.
3. Maier, J. H.: Über die Narcylenbetäubung. Inaugural-Dissertation 1923.
4. Kattermann, E.: 80 weitere Fälle von Narcylen-Betäubungen. Inaugural-Dissertation 1923.
5. Hieber, O.: Neue Erfahrungen mit der Narcylenbetäubung. Inaugural-Dissertation 1923.
6. Sturm, H.: Über die Narcylenbetäubung. Inaugural-Dissertation 1923.
7. Mallebrein, O.: Über Selbstversuche bei Narcylenbetäubung. Inaugural-Dissertation 1923.
8. Mallebrein, F.: Experimentelle Untersuchungen über die Narcylenbetäubung. Inaugural-Dissertation 1923.
9. Hendriock, A.: Klinische Unntersuchungen über die Narcylenbetäubung. Inaugural-Dissertation 1924.
10. Messner, H.: Klinische Untersuchungen über die Narcylenbetäubung. Inaugural-Dissertation 1925.
11. Ammerschläger, J.: Klinische Untersuchungen über weitere 500 Narcylenbetäubunngen. laugural-Dissertation 1926.
12. Wieland: Über den Wirkungsmechanismus betäubender Gase: des Stickoxyduls und des Acetylen. Arch. f. experim. pathol. u. Pharmakol. 92, 96, 1922.
13. Gauß und Wielannd: Ein neues Betäubungsverfahren. Klin. Wochenschrift 1923, Nr. 3 u. 4.
14. Kurtzahn und Teichert: Über Narcylenbetäubung in der Chirurgie, Königsberg. Zentral-Bl. f. Chirurgie 1923, Nr. 37.
15. Kurtzahn: Erfahrungen mit der Narcylenbetäubung in der Klinik und Poliklinik. Arch. f. klin. Chir. Bd. 133, 1924.
16. Schilgen, K.: Unsere Erfahrungen mit der Narcylennarkose. II. gynäk. Univ.-Klinik, München. Zentralbl. f. Gynäkologie 1924, Nr. 6.
17. Philipp, E.: Beobachtungen bei der Narcylennarkose. Univ.-Frauklinik, Berlin. Münch. med. Wochenschr. 1924, Nr. 20.
18. Haselhorst, G.: Unsere Erfahrungen mit der Narcylennarkose nach Gauß-Wieland in der Gynäkologie und Geburtshilfe. Univ.-Frauenklinik, Hamburg. Dtsch. med. Wochenschr. 1924, Nr. 27.
19. Solbach, H.: Die Ungefährlichkeit der Narcylenbetäubung. Münch. med. Wochenschr. 1924, Nr. 23.
20. Hurler, C.: Eine Explosion bei Narcylenbetäubung. Univ.-Frauenklinik, München. Münch. med. Wochenschr. 1924, Nr. 41.
21. Gauß, J. C.: Kann man bei Narcylenbetäubung laparotomieren? Therapie der Gegenwart, Heft 9 u. 10, 1924.
22. Schoen, R.: Das Verhalten der Blutgase bei der Betäubung des Menschen mit Acetylen. Münch. med. Wochenschr. 1924, Nr. 27.
23. Bohne, A.: Ein Beitrag zur Narcylenarkose. Staatskrankenhaus Bergedorf. Zentralbl. f. Chirurgie 1924, Nr. 50.
24. Hurler, K.: Beobachtungen bei 400 Narcylenbetäubungen. Univ.-Frauenklinik, München. Münch. med. Wochenschr. 1925, Nr. 12.
25. Behrend, H. und Maier, J. H.: Narcylen als Mittel zur Schmerzlinderung und Betäubung in der Geburtshilfe. Münch. med. Wochenschrift 1925, Nr. 17 u. 18.

26. Reis, E.: Ist die Narcylenbetäubung geeignet, in der Chirurgie die Narkose der Wahl zu werdenn? Zentralbl. f. Chirurg. 1925, Nr. 14.
27. Müller, K. P. und Mallebrein, F.: Tierexperimentelle Untersuchungen über die Möglichkeit einer Gefährdung durch Narcylenbetäubung. Diakonissenhaus, Freiburg i. Br. Dtsch. med. Wochenschrift 1925, Nr. 5 u. 6.
28. Schmidt, H.: Zur Narcylennarkose. Chirurg. Univ.-Klinik, Hamburg-Eppendorf. Münch. med. Wochenschr. 1925, Nr. 21.
29. Gauß, J. C.: Die klinische Anwendung der Narcylenbetäubung in der Gynäkologie. Verhandl. d. physik.-med. Gesellsch. Würzburg, 1924, Nr. 3.
30. Schoen, R.: Die Wirkungsweise des Acetylens als Betäubungsmittel. Verhandl. d. physik.-med. Gesellschaft Würzburg, 1924, Nr. 3.
31. Porten, E. v. d.: Narcylen in der Privatpraxis. Münch. med. Wochenschrift 1925, Nr. 25.
32. Mallebrein, O. und Maier, J. H.: 2000 eigene Narcylenbetäubungen. Dtsch. med. Wochenschr. 1925, Nr. 37 u. 38.
33. Gauß, J. C.: Die Narcylenbetäubung mit dem Kreisatmer. Zentralbl. f. Gynäk. 1925, Nr. 23.
34. Müller, E. A.: Blutuntersuchungen bei Narcylenbetäubungen. Zentralblatt f. Gynäk. 1925, Nr. 45.
35. Behrendt, H.: Über Schmerzlinderung bei der Geburt mit Narcylen. Verhandl. d. phys.-med. Gesellschaft Würzburg, 1924, Nr. 3.
36. Maier, J. und Mauerer, E.: Die geburtshilfliche Narcylenbetäubung mit dem Kreisatmer. Zentralbl. f. Gynäk. 1925, Nr. 45.
37. Mauerer, E.: Untersuchungen über die Wirkung der Narcylenbetäubung auf die Dauer und den Blutverlust in der Nachgeburtsperiode. Zentralbl. f. Gynäk. 1925, Nr. 45.
38. Oelecker, F.: Die Explosionsgefahr bei der Narcylenbetäubung. Zentralblatt f. Chirurg. 1926, Nr. 13.
39. Rimarski, W.: Die Narcylenbetäubung in sicherheitstechnischer Hinsicht. Münch. med. Wochenschr. 1925, Nr. 10.
40. Wienecke, H.: Narcylen und Thermokauter. Münch. med. Wochenschr. 1926, Nr. 2.
41. Seifert, E.: Über bedenkliche Nachwirkungen der Narcylenbetäubung. Chirurg. Univ.-Klinik Würzburg. Münch. med. Wochenschr. 1926, Nr. 14.
42. Killian, H.: Narcylen, Überdruck, Narkose. Akad.-chir. Klinik, Düsseldorf. Arch. f. klin. Chir. 1926, Heft 2.
43. Franken, H., Böllert, H. und Eichler, O.: Beitrag zur Einwirkung der Narcylenbetäubung auf den Blutdruck und das Nervensystem. Pharm. Inst. u. Frkl., med. Akad. Düsseldorf. Zentralbl. f. Gynäk. 1926, Nr. 38.
44. Franken, H.: Die Verwendung des Narcylens in der Geburtshilfe. Frauenkl., med. Akad. Düsseldorf. Zentralbl. f. Gynäk. 1926, Nr. 38.
45. Sudeck, P.: Über die Vorzüge und Nachteile der Narkose mit Äther, Narcylen und Lachgas. Chirurg. Univ.-Kl. Hamburg-Eppendorf. Bruns Beitrag z. klin. Chir. 1926, Heft 3.
46. Hildebrandt, F., Böllert und Eichler: Über die Ursache der vermehrten Blutung bei Operationen in Narcylennarkose. Pharm. Inst. med. Akad. Düsseldorf. Klin. Wochenschr. 1926, Nr. 38.
47. Cardauns, F.: Unsere Erfahrungen mit Narcylennarkose. Univ.-Frauenklinik Köln. Münch. med. Wochenschrift 1926, Nr. 41.

48. Laesecke, M.: Die Explosionsgefahr bei der Narcylennarkose. II. chir. Abtlg. des Allg. Krankh. St. Georg Hamburg. Zentralbl. f. Chirurg. 1926, Nr. 47.
49. Schmidt, W. und Letterer, E.: Weitere experimentelle Untersuchungen über die Wirkung der Narcylenbetäubung auf parenchymatöse Organe. Frauenklinik u. path. Inst. Würzburg. Zentralbl. f. Gynäk. 1927, Nr. 42.
50. Wienecke, H. und Schroeder, K.: Der jetzige Stand der Narcylenbetäubung. Dtsch. med. Wochenschr. Jg. 54, Nr. 14, 1928.
51. Doerffer, C. und Lorch, E. C.: Erfahrungen mit Narcylen zur Schmerzlinderung unter der Geburt. Staatl. Frauenkl. Danzig-Langfuhr. Münch. med. Wochenschr. 1928, Nr. 45.
52. Gauß, J. C.: Schmerzlose Geburt. Fortschritte d. Therapie 1925, Nr. 10.
53. Schroeder, K.: Die Rolle der Narcylenbetäubung in der modernen Schmerzbekämpfung. Therapie d. Gegenwart 1929, Nr. 70.
54. Huisgen: 600 Operationen in Narcylenbetäubung. Elisabethkrankenhaus Gerolstein. Ztschr. f. ärztl. Fortbildg. 1929, Nr. 26.
55. Ritter und Rismarski: Die Beseitigung der Explosionsgefahr des Narcylenbetäubungsapparates aus inneren Ursachen. Chem. Techn. Reichsanstalt Berlin. Münch. med. Wochenschr. 1928, Nr. 7.
56. Killian und Schneider: Experimentelle Narkosestudien, Düsseldorf. Narkose u. Anaesthesie 1928, 1.
57. Straßmann: Lachgasnarkosen, Frauenklinik Berlin. Zentralbl. f. Chir. 1928, Nr. 19.
58. Mallebrein, O.: Kaiserschnittanaesthesie mit Narcylen im Vergleich mit anderen Verfahren. Landesfrauenklinik u. Hebammenlehranstalt Karlsruhe. Schmerz usw. 1929, Nr. 2.
59. Mallebrein, O.: Narcylen als modernes Geburtsanaesthesierungsmittel. Landesfr.-Klin. u. Hebammenlehranst. Karlsruhe. Münch. med. Wochenschr. 1929, Nr. 2.
60. Lendle, L.: Untersuchungen über kombinierte Narkosen. III. Mitteilung Narcylen u. Äther. Pharm. Inst. Leipzig. Naunyn-Schmiedeberg's Arch. 1929, Bd. 139.
61. Mayer, K.: Ist die Narcylenbetäubung eine Bereicherung unserer Narkosemittel? Geburtsh.-gynäk. Abtlg. Krankenh. Moabit-Berlin. Schmerz usw. 1931, Nr. 4.
62. Schroeder, C. und Simeonoff, K.: Über die Kombination des Avertins mit der Narcylenbetäubung. Zentralbl. f. Geburtsh. 1932, Nr. 102.
63. Eggers, T.: Beitrag zur Narcylenbetäubung mit dem Kreisatmer. II. Chir. Abtlg. des Allg. Krankenhauses St. Georg, Hamburg. Zentralbl. f. Chir. 1925, Nr. 36.
64. Ege, E.: Unsere Erfahrung mit Narcylen. Bezirkskrankenhaus Freudenstadt. Narkose u. Anaesthesie 1929, Heft 3.
65. Schmidt, H.: Hat die Narcylenbetäubung prinzipielle Nachteile und Fehler? I. Chir. Abtlg. d. Univ.-Klinik Hamburg-Eppendorf. Dtsch. med. Wochenschr. 1927, Nr. 6.
66. Sanvenero, F.: Untersuchungen über das Verhalten des Fettgehaltes im Blut nach Narcylennarkose. Istit. di clin. Chir. Univ. Genova. Annal. it. Chir. 1931, 10.
67. Killian, H.: Experimentelle Narkosestudien: Shok u. Narkose. Arch. f. klin. Chirurg. Bd. CXLVII, H. 3.

68. Fuß, H. und Derra, E.: Der Einfluß der Narcylennarkose auf Kohlehydratstoffwechsel, Säurebasenhaushalt und Blutgasaustausch. Bonn. Klin. Wochenschr. 1932, Nr. 13.
69. Ammon und Schroeder: Säurebasenhaushalt bei Gasnarkose. Phys. med. Gesellschaft Würzburg 1930, H. 1.
70. Stegemann: Zur Schmerzbekämpfung bei der Operation Basedow-Kranker. Dortmund. „Der Chirurg" 1929, Heft 4.
71. Gauß, J. C.: Über die Entwicklung der Narcylenbetäubung. Fortschr. d. Therapie 1928, H. 13.
72. Moesler: Über Bauchdeckenentspannung und Darmtonus bei Laparotomien. Würzburg. Schmerz, Narkose usw. 1935, 1.
73. Kroetz, Ch.: Messung des Kreislaufminutenvolumens mit Acetylen als Fremdgas. Frankfurt a. M. Klin. Wochenschr. 1930, Nr. 21.
74. Tilmann, O.: Die Brauchbarkeit und der Anwendungsbereich der Grollman'schen Acetylenmethode zur Herzminutenvolumenbestimmung. Köln-Lindenthal. Ztschr. f. d. ges. experim. Medizin 1933, Heft 5 u. 6.

Lebenslauf.

Am 7. August 1909 wurde ich, Paul Johannes Hahn, als Sohn des Schlachthofinspektors Paul Medor Hahn und seiner Ehefrau Anna Ida geb. Lieberwirth zu Frankenberg i. Sa. geboren.

Besuch der Volksschule von 1916 bis 1920, Realschule von 1920 bis 1926 in Frankenberg. 1926 ging ich zur Oberrealschule nach Chemnitz über, wo ich Ostern 1929 die Reifeprüfung und die Ergänzungsprüfung im Lateinischen ablegte.

Beginn des medizinischen Studiums in Würzburg am 1. Mai 1929, wo ich mich Ende des Sommer-Semesters 1931 der medizinischen Vorprüfung unterzog. Das nächste Semester studierte ich in Erlangen und kehrte dann im Sommer-Semester 1932 nach Würzburg zurück, wo ich während meines Studiums verblieb.

Im Herbst 1934 unterzog ich mich in Würzburg dem medizinischen Staatsexamen, das ich am 31. Januar 1935 beendete.

Mein praktisches Jahr leistete ich ab:
vom 25. Februar bis 30. April 1935 in der inneren Abteilung des Küchwaldkrankenhauses Chemnitz, Chefarzt: Hofrat Professor Dr. Clemens,
vom 1. Mai bis 30. November 1935 in der chirurg. Abteilung des Heinrich-Braun-Krankenhauses, Zwickau, Chefarzt: Professor Dr. Kulenkampff,
vom 1. Dezember 1935 bis 25. Februar 1936 in der inneren Abteilung des Stadtkrankenhauses Chemnitz, Zschopauerstr., Chefarzt: Ober-Medizinalrat Dr. Schuster.

Seit 1. März 1936 bin ich als Assistent in der chirurgischen Abteilung des Stadtkrankenhauses Chemnitz, Zschopauerstr. tätig; Chefarzt: Professor Dr. Kuntzen.

Chemnitz, im September 1937.

Johannes Hahn.

Ich gestatte mir, hierdurch Herrn Professor Dr. G a u ß für die Überlassung der Arbeit und hilfsbereite Unterstützung meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Ich versichere hierdurch ehrenwörtlich, daß ich außer der angegebenen Literatur keine anderen Hilfsmittel benutzt habe.

J o h a n n e s H a h n.